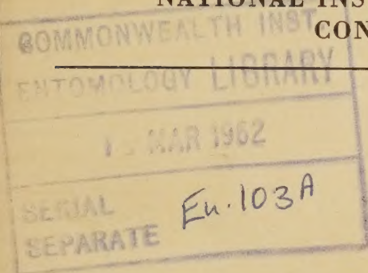
STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT · MEDDELANDEN 12:84-86

NATIONAL INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION

CONTRIBUTIONS 12:84-86



84 Bengt Leijerstam: Physiologic Races of Cereal Rusts in Sweden in 1956—1959. Svensk sammanfattning.

85 Hans v. Rosen: Spinnmilben und ihre Bekämpfung in Mittelschweden. Svensk sammanfattning.

86 Kaarel Sömermaa: Untersuchungen über die »Bollnäser Krankheit» III. Studien über die »Trübe Feldwanze» Lygus rugulipennis. Svensk sammanfattning.

STOCKHOLM 1961

STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT · MEDDELANDEN 12:84-86
NATIONAL INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION
CONTRIBUTIONS 12:84-86

STOCKHOLM 1961

Emil Kihlströms Tryckeri AB Stockholm 1961

STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT · MEDDELANDEN 12:84
NATIONAL INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION
CONTRIBUTIONS 12:84

Physiologic Races of Cereal Rusts in Sweden in 1956—1959

by Bengt Leijerstam

Cereal rusts appear every year in Sweden and the average losses in yield of wheat and oats are quite appreciable. In some years the wheat stem rust is disastrous and after the last of these disasters in 1951, it was decided that a survey of the physiologic races of the most important cereal rusts should be carried out in order to facilitate the breeding for resistance. The survey started in 1956 at the laboratory of the Swedish State Plant Protection Institute in Svalöv and has since then continued on a relatively large scale during the following three years.

In this paper the results of the race determinations in 1959 and a summing up of the results from the past four-year-period will be given.

I. Physiologic races of cereal rusts in Sweden in 1959

Samples of rust infected leaves or pieces of stems, mostly 3—10 per sample were collected in South and Middle Sweden. As many spores as possible were transferred from the sampled leaves through a susceptible propagator to the international set of differentials. If the sample was then shown to contain more than one race, which was common, one or more single pustule isolates were taken from those varieties showing more than one type of reaction and again transferred to the differentials. In this way often three or four races could be identified in one sample. Besides, it was thought there would be little chance for races to be overlooked.

Puccinia graminis tritici

Wheat stem rust appeared in southern Sweden in the middle of July when the winter wheat started to ripen. No heavy attack was seen in any part of the area.

The races identified according to Stakman et al. (1944) are shown in table 1.

Race 21, which usually dominates the race spectrum, as well as races 17 and 133 was identified this year also. Race 191 has never before been identified in Sweden. As this race was mostly found in samples from Gotland in the Baltic See, it may have been blown in from the countries east of the Baltic but indeed it may also have been formed within the country where the barberry is quite frequent. The group »Other races» seems to include seven or

Table 1. Physiologic races of wheat stem rust in Sweden in 1959
Fysiologiska raser av vetesvartrost i Sverige 1959

Province *Område*	Race *Ras*	No. of isolates *Antal isoleringar* 17	21	133	191	Other races *Övriga raser*	Total *Summa*
Skåne		1	4				5
Blekinge			1		1		2
Småland			1		1	4	6
Gotland		1	3	1	6	3	14
Östergötland						2	2
Västergötland					1	1	2
Uppland				1			1
Total *Summa*		2	9	2	9	10	32

eight races never before identified in Sweden but their identity has to be confirmed.

Puccinia triticina

In general the attack of wheat leaf rust was weak but in some limited areas it was quite heavy. The parasite was common in most of the fields in the middle of July. The races identified according to JOHNSTON (1955) are shown in table 2.

The race spectrum found resembles that of 1958. Only race 77 found twice that year could not be identified in 1959. Race 20 seems to have increased during the season since it rose from 3 % of the isolates in 1958 to 14 % in 1959.

Puccinia glumarum

A rather heavy attack of wheat stripe rust was noted in South Sweden in the middle of July. As the wheat was in a

Table 2. Physiologic races of wheat leaf rust in Sweden in 1959
Fysiologiska raser av vetebrunrost i Sverige 1959

Province *Område*	Race *Ras*	No. of isolates *Antal isoleringar* 11	14	20	53	57	61	107	Total *Summa*
Skåne				8	1	11		15	35
Blekinge						2		5	7
Halland				1		2		3	6
Småland			1	2	1	5		5	14
Gotland			1	2		5	2	9	19
Östergötland		1	2	2		8	3	11	27
Västergötland		1	1	5		5	2	9	23
Närke								2	2
Södermanland						1		1	2
Uppland		1		2		8		8	19
Total *Summa*		3	5	22	2	47	7	68	154
%		2	3	14	1	31	5	44	100

Table 3. Physiologic races of oat stem rust in Sweden in 1959.
Fysiologiska raser av havresvartrost i Sverige 1959

No. of isolates *Antal isoleringar*										
Province *Område*	Race *Ras*	3	3A	4	4A	6	6A	7	7A	Total *Summa*
Skåne		1		1						2
Blekinge							1	2		3
Halland						1	1	1	1	4
Småland		2	1	1	1	3	4	4	2	18
Gotland						1	1			2
Östergötland		4	2	2	1		3	8	7	27
Västergötland		1	1	2					2	6
Närke				1	2	1	2	1		7
Västmanland		1	2		1		1		2	7
Södermanland		2	1	3		1	2			9
Uppland		4	2	2	2	4	11	6	14	45
Ångermanland		1				2				3
Total *Summa*		16	9	12	7	13	26	22	28	133
%		12	7	9	5	10	20	16	21	100

rather late stage, however, the attack does not seem to have influenced the yield much. Samples were sent to Biologischer Bundesanstalt in Braunschweig, Germany for race identification.

Puccinia graminis avenae

Stem rust of oats was as usual frequent in Middle Sweden but in this year it was rare in South Sweden. The races identified according to NEWTON and JOHNSON (1944) are shown in table 3.

The race spectrum is almost the same as that of 1958, only the A-races were more often found in 1959. Thus race 7 A increased from 6 % in 1958 to 21 % in 1959.

Puccinia coronata avenae

Crown rust of oats was found sparsely during July-August in most of the fields, but no notable damage was done. The races identified according to SIMONS and MURPHY (1955) are shown in table 4.

The group »Other races» includes the races (with number of identifications): 201 (1), 209 (3), 227 (1), 234 (2), 235 (1), 237 (1), 238 (2), 272 (1), 283 (1) and 284 (1). The races 272 and 283 have never been identified in Sweden before but otherwise the result is similar to that of 1958.

As seen in tables 1—4 there is no evidence of one race occurring only in a limited area within the country, though in some provinces crown rust might be said to be more differentiated than in others (BJÖRKMAN 1959). To make it possible to compare tre occurrence of different races in a limited area with that of the whole country 10—15 rust samples taken within a circle with the radius of about 1 000 m were analysed. The difference between the number of races found in the whole country (tables 1—4) and those found in the small area is called »races overlooked». The results are as follows:

The number of »races overlooked» is with the exception of crown rust not great considering the small numbers of samples. The number of crown rust races might have been larger if the sam-

P. graminis tritici (Svalöv, Skåne)

No. of samples *Antal prov*	No. of isolations *Antal isoleringar*		No. of races overlooked *Antal förbisedda raser*
	Race 17	21	
10	1	9	2 (at least)

P. triticina (Svalöv, Skåne)

No. of samples *Antal prov*	No. of isolations *Antal isoleringar*				No. of races overlooked *Antal förbisedda raser*
	Race 20	53	57	107	
15	8	1	5	6	3

P. graminis avenae (Flogsta, Uppland)

No. of samples *Antal prov*	No. of isolations *Antal isoleringar*						No. of races overlooked *Antal förbisedda raser*
	Race 3	4	6	6A	7	7A	
11	3	1	2	3	2	6	2

P. coronata avenae (Svalöv, Skåne)

No. of samples *Antal prov*	No. of isolations *Antal isoleringar*									No. of races overlooked *Antal förbisedda raser*
	Race: 209	228	229	230	231	232	234	239	240	
15	1	9	1	1	5	1	1	4	4	10

Table 4. Physiologic races of oat crown rust in Sweden in 1959.
Fysiologiska raser av havrekronrost i Sverige 1959

Province *Område*	Race *Ras*	No. of isolates *Antal isoleringar* 210	226	228	229	230	231	232	239	240	Other races *Övriga raser*	Total *Summa*
Skåne				13	2	2	6	1	7	4	1	36
Blekinge				3		2	2			1	1	11
Halland				2			1		2			5
Småland		1	1	4		1	10	1	5	4	3	30
Gotland				2			6	1	3			12
Östergötland		1	1	2	1		4		1		1	11
Västergötland			1	10	4	3	6		5	2	4	35
Närke		1		1					1	1		4
Södermanland				1								1
Uppland		1	1	5	2	3	14	1	3	3	4	37
Total *Summa*		4	4	45	9	11	49	4	27	15	14	182
%		2	2	25	5	6	27	2	15	8	8	100

ples were taken in e. g. Uppland or Östergötland.

This investigation therefore seems to justify the opinion that samples of rust for race identifications can be taken from a relatively small number of places scattered over the wheat resp. oat growing parts of the country with little chance for races to be overlooked providing that the samples from each place are as comprehensive as possible.

The use of a set of trap varieties sown in suitable places would be the most sure and simple way to discover new and dangerous races. The set should include varieties with complete resistance to all races at the moment. In the summer of 1960 the following sets have been sown in two places in Sweden:

Oats:	Wheats:
Victoria	Reliance
Landhafer	Einkorn
Santa Fe	Vernal
Trispernia	Khapli
Bondvic	Frontana
Exeter	
Rodney	
Lanark	
Roxton	

The four oat varieties Exeter, Rodney, Lanark and Roxton are sown in one place only. They contain single genes for resistance against stem rust. The other oat varieties have shown complete or nearly complete resistance against crown rust. The wheat variety Frontana also sown in one place only is resistant to leaf rust and the other wheat varieties are resistant or nearly resistant to stem rust. Rust races eventually attacking varieties in the sets will be identified.

II. Physiologic races of cereal rusts found in Sweden during 1956—1959

The surveys of physiologic races in 1956—1958 have been carried out by doc. A. Gustavsson and fil. mag. I. Björkman and special reports of the results have been published (Gustavsson 1957, 1959 and Björkman 1959). In 1959 the survey has been carried out by the author. The rust samples are mostly taken from South and Middle Sweden but North Sweden is also represented.

Puccinia graminis tritici

In none of the years under investigation were the attacks of wheat stem rust severe, except in some limited areas in 1958 (Björkman 1959). The samples were taken from wheat plants and a few from barley. The races found are recorded in table 5.

There are indications that some other races have also been present i. e. race 11 in 1956—57 and as mentioned in the preceding paragraph probably seven or eight other races in 1959.

By far the most important race is 21. Race 34 seems to have disappeared since 1957 and that corresponds with results from other parts of Europe. It appears that race 191, found in 1959, has not been found before in Europe.

Puccinia triticina

During the four years the attack of leaf rust has in general been moderate but in every year there were some areas with a rather heavy attack. The rust generally appears in the middle or end of July. A record of the races identified is shown in table 6.

The race 107 probably occurred also in 1956 and 1957 and the race 57 probably also in 1956 (Gustavsson 1957, 1959). The determination of leaf rust races when carried out in the greenhouse will always be to some extent uncertain due to the variability in reaction of some of the differentials, especially of Carina and Webster, when grown under variable conditions. Consequently, a sharp distinction between the races 57 and 61 and between 107 and 14 can not always be made. The table shows the remarkably sharp decrease of race 77. The reason for this phenomenon is un-

Table 5. Physiologic races of wheat stem rust in Sweden during 1956—1959.
Fysiologiska raser av vetesvartrost i Sverige 1956—1959

Race	No. of isolates *Antal isoleringar*					
	1956	1957	1958	1959	Total *Summa*	%
21	35	10	104	9	158	71
34	16	9			25	11
17			19	2	21	9
133		4	4	2	10	5
191				9	9	4
Total *Summa*	51	23	127	22	223	100

known. No varieties grown in Sweden are resistant to this race. Otherwise the race spectrum seems to be rather stable.

Puccinia glumarum

During a long succession of years no severe epiphytotic of yellow rust has occurred in Sweden. In 1959 however, the attacks were if not severe at least heavy in several parts of South Sweden but since the crop was infected in a rather late stage the decrease in yield was not great. The race determinations were performed in Braunschweig.

Puccinia graminis avenae

Stem rust of oats usually appears late in the season and therefore mostly late sown fields and late varieties are damaged. The rust is most important in Middle Sweden, where rather severe attacks could be noted in 1958 and 1959. The races found are listed in table 7.

In ten samples of oat stem rust from Sweden Tedin (1931), thirty years ago, identified five different races, which can now be recognised as 3, 4, 6, 7 and 8, and Bailey (1925) reports the races 2, 3 and 4. The variety Rodney was not used in those investigations. Out of the

Table 6. Physiologic races of wheat leaf rust in Sweden during 1956—1959.
Fysiologiska raser av vetebrunrost i Sverige 1956—1959

Race *Ras*	No. of isolates *Antal isoleringar*					
	1956	1957	1958	1959	Total *Summa*	%
107			80	68	148	25
77	115	27	2		144	25
57		39	48	47	134	23
20	74	18	6	22	120	20
14			9	5	14	2
61			4	7	11	2
11			7	3	10	2
53			2	2	4	1
Total *Summa*	189	84	158	154	585	100

Table 7. Physiologic races of oat stem rust in Sweden during 1956—1959.
Fysiologiska raser av havresvartrost i Sverige 1956—1959

Race *Ras*	No. of isolates *Antal isoleringar*					
	1956	1957	1958	1959	Total *Summa*	%
6A	2	19	13	26	60	19
3	10	4	23	16	53	16
7	4	7	19	22	52	16
7A	1	15	6	28	50	15
6	4	8	14	13	39	12
4	9	4	13	12	38	12
3A	2	2	5	9	18	6
4A		2	3	7	12	4
Total *Summa*	32	61	96	133	322	100

Table 8. Physiologic races of oat crown rust in Sweden during 1956—1959.
Fysiologiska raser av havrekronrost i Sverige 1956—1959

Race *Ras*	No. of isolates *Antal isoleringar*					
	1956	1957	1958	1959	Total *Summa*	%
228	12	42	50	45	149	26
231	11	37	26	49	123	22
239		10	23	27	60	11
240	2	10	14	15	41	7
226	5	16	6	4	31	11
230	2	7	11	11	31	
229	6	2	10	9	27	5
232	6	3	6	4	19	3
210	1	2	4	4	11	2
212	1	4	5		10	2
238		1	6	2	9	2
203	2	4	2		8	1
209		1	4	3	8	1
234	1		5	2	8	1
235		5	2	1	8	1
237	1	5	1	1	8	1
284			5	1	6	1
227	3	1		1	5	3
211			3		3	
201		1		1	2	
297			2		2	
202		1			1	
236	1				1	
241	1				1	
272				1	1	
283				1	1	
Total *Summa*	55	153	185	182	575	100

six races mentioned only races 2 and 8 have not been found during 1956—1959. The race spectrum thus seems to be rather stable but indeed the reason could be that only four differentials are used. In fact small differences in the type of reaction of certain differentials indicate that especially the races 6, 6A, 7 and 7A are not homogenous.

Puccinia coronata avenae

Crown rust of oats is usually most severe in Middle Sweden and in 1958 the oat crops in that part of the country were badly damaged. Also in 1959 there was an epiphytotic of crown rust in Middle Sweden but since it came rather late it caused no great demages. Middle Sweden not only usually has the most heavy attacks but also seems to have the largest race spectrum. The reason for this might be that the secondary host of the rust, *Rhamnus cathartica,* is more frequent in those parts than elsewhere in the country. The races found are shown in table 8.

Of the rusts studied crown rust with its 26 different races has by far the largest race spectrum. However, the races seem to be related in some way because only certain differentials are attacked i. e. Anthony, Appler, Bond, Ukraine and Saia, whereas Victoria, Santa Fe, Landhafer, Trispernia and Bondvic are never or seldom attacked.

Summary

For the first time in 1956—1959 surveys of physiologic races of cereal rusts have been carried out on a large scale in Sweden. The rusts investigated are stem and leaf rust of wheat and stem and crown rust of oats. A detailed report of the survey of 1959 and a summing up of the results from the four-year-period is given.

In 1959 32 isolates of wheat stem rust were analysed and four races identified, 21, 191, 17 and 133. Race 191 was found for the first time in Sweden this year, and probably there are some other new races whose identities have not been checked. Of wheat leaf rust 154 isolates were analysed and seven different races identified, the most frequent being the races 107, 57 and 20. Stem rust of oats showed eight races out of 133 isolates, all of them of about the same importance. Out of 182 isolates of crown rust nineteen different races were found, the most frequent being 231, 228 and 239.

A modified method of taking the samples is discussed.

During the period 1956—1959 five races of wheat stem rust were identified, the most frequent of which was race 21. Race 34 was not found during the last two years. Eight races of leaf rust were identified. Races 107, 77, 57 and 20 were found most frequently but race 77 decreased sharply during the period and was not identified in the last year. Of stem rust of oats the races 3, 3A, 4, 4A, 6, 6A, 7 and 7A were found with rather even distributions. Twenty-six races of crown rust were identified, the most common were 228, 231 and 239. With the exceptions mentioned no great changes in the race spectra were noted during the period.

Sammanfattning

Fysiologiska raser av stråsädesrost i Sverige 1956—1959

Under perioden 1956—1959 utfördes för första gången i större skala rasanalyser av stråsädesrost i Sverige. De rostsvampar, som varit föremål för rasanalyser är svartrost och brunrost på vete samt svartrost och kronrost på havre. I detta meddelande redogöres för resultaten av 1959 års rasinventering, tidigare i sammandrag publicerade i »Växtskyddsnotiser» (Leijerstam 1960). Dessutom ges en sammanfattning av resultaten erhållna under den gångna fyraårsperioden.

Vetesvartrost förekom 1959 mycket sparsamt och endast 32 rostisoleringar bestämdes. Dessa gav till resultat fyra olika raser, 21, 191, 17 och 133 av vilka 191 inte tidigare identifierats i Sverige. Troligen förekom i proven ännu ett antal för landet nya raser men deras identiteter är ännu inte säkert fastställda. 154 isoleringar av brunrost undersöktes, av vilka huvudparten utgjordes av raserna 107, 57 och 20. Av svartrost på havre, som 1959 förekom rikligt i norra Svealand under augusti månad, identifierades åtta olika raser i 133 isoleringar. Inga för landet nya raser av havresvartrost och brunrost bestämdes 1959. Kronrosten, 182 isoleringar, uppvisade som väntat med hänsyn till tidigare erfarenheter den största variationen med 19 raser av vilka de vanligaste var 231, 228 och 239. Två för landet nya raser bestämdes, 272 och 283.

Av en redovisad specialundersökning framgår, att de flesta av de raser som iakttagits vid rasinventeringen 1959 förekom även inom mycket begränsade områden. Med anledning härav föreslås, att provtagningen i fortsättningen i huvudsak begränsas till ett fåtal platser av odlingsområdet och att ett fångstsortiment, som användes under innevarande år och successivt tänkes bli utbyggt med lämpliga sorter, härvid kommer till användning.

Under perioden 1956—1959 kunde fem olika raser av vetesvartrost identifieras. Av dessa var ras 21 utan jämförelse den vanligaste. Ras 34 synes vara i avtagande och kunde ej alls återfinnas under de två sista åren. Detta överensstämmer med iakttagelser i andra delar av Europa. Åtta raser av vetebrunrost har bestämts under fyraårsperioden. Här är mycket anmärkningsvärt, att ras 77 som år 1956 var den vanligaste rasen starkt minskat i frekvens och ej alls återfunnits 1959. Ras 77 är mycket aggressiv i det den har förmåga att angripa ett stort antal vitt skilda vetesorter och ingen av våra marknadssorter än resistent mot denna ras. Av havresvartrost har under de fyra åren åtta raser bestämts. Deras inbördes fördelning har varit ganska jämn. 26 raser av kronrost har kunnat bestämmas. Havrekronrost är alltså mycket starkt differentierad men endast relativt få testsorter angripas. Detta kan tyda på ett genetiskt släktskap mellan de förekommande raserna. De vanligaste raserna har under perioden varit 228, 231 och 239.

Bortsett från ett fåtal nämnda undantag har inga större förändringar i de olika rasspektra förmärkts under de fyra åren undersökningarna pågått.

References

BAILEY, *D. L.*, 1925: Physiologic specialization in Puccinia graminis avenae Erikss. and Henn.
Univ. Minn. Agr. Exp. Sta. Tech. Bull. 35.

BJÖRKMAN, *I.* 1959: Fysiologiska raser av stråsädesrost i Sverige 1958. Bot.Not. 112, 433—440.

GUSTAVSSON, A. 1957: Fysiologiska raser av stråsädesrost i Sverige 1956. Bot.Not. 110, 293—306.

— 1959: Fysiologiska raser av stråsädesrost i Sverige 1957. Bot.Not. 112, 313—320.

JOHNSTON, C. O. 1955: Fifth revision of the international register of physiologic races of Puccinia rubigo-vera (DC.) Wint.f.sp. tritici (Erikss.) Carleton = (Puccinia triticina Erikss.). Plant Dis.Rep.Suppl. 233 Washington D. C.

LEIJERSTAM, B. 1960: Fysiologiska raser av stråsädesrost i Sverige 1959. Växtskyddsnotiser 24:3.

NEWTON, M. and JOHNSON, T. 1944: Physiologic specialization of oat stem rust in Canada. Can.J.Res., C, 22, 201—216. Ottawa, Ont.

SIMONS, M. D. and MURPHY, H. C. 1955: A comparison of certain combinations of oat varieties as crown rust differentials. U. S. Dept.Agr., in co-operation with Iowa State Coll.Agr. Expt.Sta.Tech-Bull. 1112.

STAKMAN, E. C., LEVINE, M. N. and LOEGERING, W. Q. 1944: Identification of physologic races of Puccinia graminis tritici. U. S. Dept.Agr., Agr.Res. Admin.Bur. Entomol. and Plant Quar. Publ. E-617. Washington D. C.

TEDIN, O. 1931: Till frågan om havresvartrostens mångformighet i Sverige. Sv. Utsädesf. Tidskr. 1930. 40, 111—114.

STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT · MEDDELANDEN 12:85
NATIONAL INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION
CONTRIBUTIONS 12:85

Spinnmilben und ihre Bekämpfung in Mittelschweden

von Hans v. Rosen

Inhalt

A. Einleitung

Das Spinnmilbenproblem ist in Mittelschweden weniger vorherrschend als in Gegenden mit wärmerem Klima. Wenn z.B. die Obstbaumspinnmilbe in Norditalien jährlich 12 Generationen und in Südwestdeutschland 5 bis 6 hervorbrigt (DOSSE 1958), so hat sie in der Stockholmer Gegend nicht mehr als 4 vollständige Generationen im Jahr. Mit ausgesprochenen Spinnmilbenkalamitäten ist daher nur in extrem warmen Sommern, wie sie z.B. während der Jahre 1955 und 1959 vorkamen, zu rechnen. Sonst machen sich im allgemeinen nur örtlich begrenzte Schäden bemerkbar. Die geringere Vermehrungsquote wirkt sich auch günstig auf andere Probleme, wie das Herausbilden resistenter Stämme oder Rassen, aus. Trotzdem hat die Bedeutung der Spinnmilben auch in Schweden in den letzten Jahren zugenommen. Im Obstbau muss dies wohl ebenso wie in anderen Ländern einmal mit den veränderten Anbau- und Pflegemassnahmen, zum anderen aber auch mit der einseitigen Anwendung gewisser Pflanzenschutzmittel (hauptsächlich DDT) zusammenhängen (BARNES 1951; CHABOUSSOU 1958; CHAPMAN & LIENK 1950; DOSSE 1958; EUROPEAN PLANT PROTECTION ORGANIZATION 1954; FJELDDALEN 1952; FRITZSCHE 1958; GASSER 1955; HUECK 1953; MATHYS 1955; NEWCOMER & DEAN 1948; TEW & GROVES 1957; WINGO & THOMAS 1948). Andrerseits findet man zuweilen Spinnmilben in grossen Mengen auf Schlehdorn (*Prunus spinosa*), der sicherlich weder mit Pflanzenschutzmitteln noch mit allgemeinen Kulturmassnahmen in Berührung kam (UNTERSTENHÖFER 1958). Auch in Schweden wurden im Zuge der vorliegenden Studien Massenvorkommen auf Schlehdorn beobachtet. Interessanterweise wuchsen die Büsche recht abgeschieden. Die Entfernung zum nächsten Obstgarten betrug mehrere 100 m. Wenn daher an weitere Faktoren gedacht werden kann, die eine Zunahme von Spinnmilben begünstigen, so sollte die allgemeine Klimaverbesserung der letzten Jahrzehnte nicht vergessen werden. — Jedenfalls kann

eine durchschlagende Spinnmilbenbekämpfung auch in Schweden notwendig werden. Demzufolge sind auch die gebräuchlichsten Akarizide auf dem schwedischen Markt zu finden.

Die Mittelprüfstelle der zoologischen Abteilung der staatlichen Pflanzenschutzanstalt hat sich in den letzten Jahren ebenfalls mit der Prüfung zahlreicher Präparate gegen Spinnmilben befassen müssen. Die Ergebnisse dieser Versuche sind bereits grösstenteils veröffentlicht worden, wobei allerdings in der Regel nur solche Präparate berücksichtigt wurden, die auch im Lande selbst für den Verbraucher erhältlich waren (STENMARK 1959; STENMARK & ROSEN 1956 a, b, 1958; TUNBLAD 1952 a, b, c.) Im folgenden werden einige weitere Versuche der letzten Jahre besprochen und auch einige Beobachtungen zur Biologie der in den Versuchen benutzten Spinnmilbenarten gegeben werden.

Arbeitsmethoden: Die Anlage der Versuche war im allgemeinen praktischen Verhältnissen angepasst. Auf eine genauere Auszählung der Spinnmilben und ein Unterscheiden einzelner Stadien wie sie sonst empfohlen werden (THIEM 1958), musste leider aus arbeitstechnischen Gründen verzichtet werden. Dagegen wurde in den meisten Fällen eine Bonitierung des Befalles der Versuchspflanzen in folgender Weise vorgenommen: Mit Hilfe einer Taschenlupe (vierfache Vergrösserung) wurde eine grössere Anzahl von Blättern auf jeder Pflanze untersucht (bei Obstbäumen durchschnittlich 50 Blätter je Baum) und jedes Blatt einer der folgenden Gruppen zugeteilt 0 = frei von Milben, I = 1—5, II = 6—20, III = mehr als 20 Milben je Blatt. Die Ziffern in den Zusammenstellungen geben dann den prozentuellen Anteil jeder Befallsgruppe an der Gesamtzahl der untersuchten Blätter an. Trotz offensichtlicher Mängel scheint die Verlässlichkeit dieser Klassifizierungsmethode für Versuche auf praktischer Grundlage ausreichend. In einem früheren Bericht (STENMARK & ROSEN 1956 a) wurde auch ein Wirkungsgrad angegeben, der die prozentuelle Abnahme befallener Blätter, verglichen mit der Anzahl der befallenen Blätter vor der Behandlung, angab. Da aber bei diesem Verfahren auf die vorhin geschilderte Gruppeneinteilung, die Befallsstärke, keine Rücksicht genommen worden ist, wird auf die Angabe eines solchen Wertes in den folgenden Versuchsberichten verzichtet. Dass auch die Verwendung einer Lupe mit relativ schwacher Vergrösserung ein grosses Risiko bedeutet, indem verwandte oder ähnliche Arten verwechselt werden können, liegt ebenfalls auf der Hand, doch konnte aus Arbeitskräftemangel, der auch ein Durcharbeiten von eingesammeltem Material zu einem späteren Zeitpunkt unmöglich machte, leider kein anderes Verfahren angewendet werden. Auch die Abdruckmethode birgt neben anderen Ungenauigkeiten ausserdem dieselben Nachteile, wenn nämlich gleichzeitig mehrere einander ähnliche Arten auftreten. Eine Auszählung mit dem Präpariermikroskop ist am zuverlässigsten, doch dürfte auch diese Methode bei Vertretern des *T. urticae* - Komplexes nicht 100%-ig sicher sein. — Bei Gewächshausversuchen mit Gurken wurde lediglich festgestellt, ob lebende Milben vorkamen oder nicht. Bei Verhältnissen, wie sie bei schnellwüchsigen Pflanzen im Gewächshaus herrschen, genügen ja meistens nur wenige Tiere um in kurzer Zeit einen stärkeren Befall hervorzurufen.

Die meisten Mittel wurden im Spritzverfahren ausgebracht. Nur wenige Stäubepräparate wurden geprüft und zwar ausschliesslich unter Glas. Es wurden sowohl gewöhnliche Motorspritzen als auch Motorrückenspritzen (hauptsächlich der Marke Fontan) benutzt. Gestäubt wurde ebenfalls mit einem Fontangerät, während kleinere Präparatmengen mit einem Handgerät ausgebracht wurden.

B. Allgemeine Beobachtungen und Bekämpfungsversuche

Die schwedische Spinnmilbenfauna ist bislang sehr unvollständig bekannt. Ernsthaftere taxonomische Untersuchungen sind nur von TRÄDGÅRD (1915) betrieben worden. Die anderen in Schweden durchgeführten Studien befassen sich fast ausschliesslich mit dem Bekämpfungsproblem. — Es treten hauptsächlich zwei Arten schädlich auf: Die Obstbaumspinnmilbe *Panonychus ulmi* (KOCH, 1836) = *Tetranychus pilosus* CANESTRINI & FANZAGO, 1876 und die gemeine Spinnmilbe *Tetranychus urticae* KOCH, 1836 [eventuell mehrere Arten dieses noch nicht eindeutig entwirrten Komplexes; man vergleiche die Angaben bei BUND & HELLE (1960) und PARR & HUSSEY (1960)].[1] *T. urticae* befällt hauptsächlich Kulturen unter Glas, kommt aber auch im Freiland vor. Ferner wurde neuerdings als weiterer Schädling in Obstanlagen die Weissdornspinnmilbe *Tetranychus viennensis* ZACHER, 1920 = *Tetranychus crataegi* HIRST, 1920, die im Auslande schon seit geraumer Zeit schädlich auftritt, festgestellt. Auch auf Stachelbeeren konnten gelegentlich ebenfalls Massenvermehrungen von Spinnmilben *(Bryobia* sp.) beobachtet werden, ohne dass aber die Tiere bestimmt oder Bekämpfungsversuche eingeleitet wurden. Ferner fanden sich auch auf Obstbäumen Vertreter einer weiteren *Bryobia* - Art und ebenfalls Exemplare von *Tetranychus urticae*, doch handelte es sich in diesen Fällen nur um unbedeutende Vorkommen. Ausserdem tritt in Schweden auf Nadelhölzern *Paratetranychus*[2] *ununguis* (JACOBI, 1905) auf (BRAMMANIS 1956, 1957 a, b).

1. Panonychus ulmi

Die Biologie der Obstbaumspinnmilbe und ihre Schädlichkeit sind in den meisten Ländern untersucht worden, und es gibt erschöpfende Darstellungen. So können z. B. die Arbeiten von AN-

[1] Herrn Prof. Dr. G. DOSSE (Hohenheim) bin ich für die Kontrollbestimmung von *T. viennensis* und für viele wertvolle Hinweise zu grossem Dank verpflichtet.

[2] Nach REKK hat der Gattungsname *Paratetranychus* weiterhin Gültigkeit. PRITCHARD & BAKER verwenden dagegen *Oligonychus*.



Abb. 1: Habitusbilder der ♀♀ von *P. ulmi* (links; nach Geijskes), *T. viennensis* (in der Mitte; nach Oudemans aus Geijskes), *T. urticae* (rechts; nach Oudemans aus Geijskes).

dersen (1947), Blair (1951), Blair & Groves (1952), Bua (1959), Hueck (1953), Kuenen (1949), Lees (1953), Listo et al. (1939) und Parent & Beaulieu (1957) angeführt werden. Eigene Beobachtungen decken sich mit denen von Trägård (1915), indem in der Stockholmer Gegend normalerweise 4 vollständige Generationen ausgebildet werden. Für 1960 ergab sich in Solna, einem Vorort von Stockholm, etwa folgendes Bild: Die erste Generation schlüpfte ab Mitte Mai aus den Wintereiern. Am 19. waren ungefähr 75 % der Eier leer. Am 3. Juni konnten die ersten Imagines (♂♂ und ♀♀) jedoch noch keine Sommereier beobachtet werden. Am nächsten Beobachtungstage, dem 9.6. fanden sich dagegen massenhaft Sommereier, aus denen am 13. Juni einige Larven der zweiten Generation geschlüpft waren. Die Masse der Larven war bis zum 20. geschlüpft und bis zum 29.6. ausgewachsen. Die dritte Generation hatte ihre Entwicklung um den 20. Juli abgeschlossen und die vierte Mitte August. Die ersten Wintereier wurden Anfang August beobachtet. Das Unterscheiden der einzelnen Generationen war gegen Ende des Sommers schwierig, da dann eine weitgehende Überschneidung der Generationen stattgefunden hatte. Auch eine fünfte Generation wird sich in diesem Jahre noch teilweise haben entwickeln können, obgleich sich die Entwicklungsdauer im Herbst erheblich verlängert (Andersen 1947). Bis in den Oktober hinein konnten noch lebende Spinnmilben aller Stadien auf Apfelblättern gefunden werden (auch Sommereier). In der zweiten Oktoberhälfte starb die Masse der Milben. Auf abgefallenen Blättern konnte man tote Milben aller Stadien finden. Die starke Abhängigkeit der Spinnmilben von Temperaturschwankungen trat auch in unseren Versuchen deutlich zu Tage. So sind besonders die jungen Stadien der ersten Generation gegen Schlechtwetterperioden oder auch niedrige nächtliche Temperaturen, wie sie in Mittelschweden noch im Juni häufig sind, und wo es um diese Zeit nicht selten Nachtfröste gibt, empfindlich. Das konnte während mehrerer Jahre beobachtet werden, indem in unseren Versuchen auch eine hohe Mortalität in den unbehandelten Kontrollen auftrat. Auch von grosser Wärme ist Ähnliches bekannt (Roesler 1953), wo Hitzewellen eine hoke Sterblichkeit von *P. ulmi* (aber nicht der *Tetranychus*-Arten) zur Folge hatten.

In Schweden setzt sich in der Praxis gleichfalls immer mehr die Auffassung durch, dass in für Spinnmilben günstigen Jahren im Erwerbsobstbau Winterspritzungen allein nicht ausreichen um Schäden durch die Obstbaumspinnmilbe zu verhindern. Auch die Ergebnisse unserer Versuche mit den in Schweden gebräuchlichsten Winterspritzmitteln geben Hinweise in derselben Richtung (Stenmark & Rosen 1956 b, 1958, 1959). Dagegen wurden gute Resultate mit einer Reihe von Bekämpfungsmitteln erhalten, die während der Vegetationsperiode eingesetzt werden. Es ist allerdings zu bedenken, dass in Mittelschweden eigentlich nur die Sommer der Jahre 1955 und 1959 ausgesprochen günstig für eine Entwicklung der Spinnmilben waren.

Die bisher veröffentlichten Ergebnisse der in neuerer Zeit durchegeführten Versuche umfassten in der Hauptsache die Jahre 1954 bis 1957 (Stenmark & Rosen 1956 a, b, 1958). 1958 wurden keine Versuche mit *P. ulmi* ausgeführt. Hier unten werden ein Versuch, der 1959 und ein weiterer, der im letzten Sommer durchgeführt wurde, kurz besprochen werden.[3] Besonders der letztere verdeutlicht nochmals, wie gering die Möglichkeiten für die Obstbaumspinnmilbe sind, in der Stockholmer Gegend zur Massenvermehrung zu gelangen. Es ist daher nur eine bedingte Beurteilung der angewandten Mittel

[3] Die Planung und Durchführung der Versuche war Gemeinschaftsarbeit mit Fil. mag. A. Stenmark.

möglich, da es ja sein könnte, dass der Bekämpfungserfolg unter für Spinnmilben günstigeren Bedingungen weniger durchschlagend gewesen wäre. Es lassen sich jedoch sicherere Aufschlüsse über die unmittelbare Wirkung der Präparate erhalten.

Der Versuch von 1959 umfasste folgende Mittel: *Tedion V 18 Emulsionskonzentrat Extra* [8 % 2, 4, 5, 4' - Tetrachlor-diphenyl-sulfon (Tedion) und 10 % Malathion], *Tedion V* 18 *Spritzpulver Extra* (22 % Tedion und 19 % Malathion), *Gusathion E* [20 % 0,0-Dimethyl-S-4(oxy-3, 4-dihydro-1, 2, 3, benzotriazinyl-3-methyl)-dithiophosphat], *Kelthane EC* [25 % techn. 1,1-bis (Chlorphenyl)-2, 2, 2-trichloraethanol], *Delnav* [25 b. z. w. 47,5 % 2,3-p-Dioxandithiol-bis-(0,0-diaethyl-dithiophosphat)], *Dimecron* 50 (50 % 2-Chlor-2-diaethylcarbamoyl-1-methylvinyl-dimethylphosphat), *Trithion 25 W* (25 % 0,0-Diaethyl-S-p-chlorphenyl-thiomethyl-dithiophosphat) und *Acricid* (25 % Dinitroalkylphenylacrylat). Für jedes Präparat standen 3 Apfelbäume zur Verfügung und die Aufwandmenge betrug 30 l Spritzbrühe, die mit einer von einem Trecker getriebenen Motorspritze ausgebracht wurde. Eine weitere Versuchsgruppe von 3 Bäumen wurde mit *Tedion* (Emulsion) in konzentrierter Form mit Hilfe eines Fontangerätes behandelt, wobei die zehnfache Präparatmenge benutzt und die Spritzbrühenmenge auf einen Liter je Baum herabgesetzt wurde. Die Behandlung erfolgte am 26. Juni nach Abschluss der Blüte. Vorher war der Befall nach der in der Einleitung beschriebenen Methode klassifiziert worden. Die Übersicht zeigt, dass vor der Behandlung auf etwa 70—75 % aller Blätter Spinnmilben gefunden wurden. Am 3., 9. und 21. Juli sowie am 10. August und am 3. September wurden weitere Bonitierungen vorgenommen. Trotz der trockenen und warmen Witterung kann am 21.7. ein starker Befallsrückgang in der unbehandelten Kontrolle festgestellt werden. Da der Versuch aber während des Sommers auch gegen Schorf gespritzt wurde (angeblich mit dem für Spinnmilben harmlosen Thiuram), lässt sich hier vielleicht die Erklärung finden. Falls man sich trotz der wenig markanten Unterschiede doch zu einer Güteeinteilung der einzelnen Präparate entschliessen sollte, so kann man feststellen, dass *Kelthane* auch in unserem Versuch eine gewisse Überlegenheit gezeigt hat, und sich damit die günstigen Nachrichten über dieses Akarizid bewahrheiten (Bodenstein & Müller-Bastgen 1957; Cleveland 1958).

Der 1960 durchgeführte Versuch war wesentlich kleiner. Im ganzen wurden nur drei Mittel zugezogen, nämlich *Acricid, Nagit,* (50 % Dichlorphenylbenzolsulfonat) und *Gusathion A* [40 % 0,0-Diaethyl-S-4(oxy-1, 2, 3-benzotriazinyl-3-methyl)dithiophosphat]. Die Spritzung erfolgte ebenfalls nach Abschluss der Blüte am 17. Juni. Mit *Acricid* wurde noch eine weitere Behandlung am 28. 6. vorgenommen. Mit jedem Präparat wurden 5 Bäume behandelt. Der Befall war von Anfang an sehr schwach, und die Milben verschwanden gegen Ende Juli fast vollständig. Die üblichen Bonitierungen, die in diesem Versuch mit dem Präpariermikroskop vorgenommen wurden, ergaben folgendes Bild:

Präparat	Konzentr.	% Befall am															
		16.6.				21.6.				5.7.				22.7.			
		0	I	II	III	0	I	II	III	0	I	II	III	0	I	II	III
Gusathion A	0,1 %	62	35	3		95	5			100				99	1		
Acricid	0,2 %	74	24	2		89	11			100				99	1		
Nagit	0,2 %	72	26	2		92	8			100				95	5		
unbehandelt		64	34	2		58	38	4		80	20			90	10		

Wie aus den Werten für die unbehandelten Bäume ersichtlich ist, war im Juni wohl eine schwache Tendenz zur Vermehrung vorhanden, die aber Anfang Juli in das Gegenteil umgeschlagen war. Irgendwelche Behandlungen mit Fungiziden hatten aber in diesem Jahr nicht stattgefunden, und es liegt nahe in den Witterungsverhältnissen, die Ende Juni und im Juli ungünstig für Spinnmilben waren, die Ursache zu suchen. Die mittlere Tagestemperatur betrug nämlich während der Zeit vom 30. 6. bis 5. 7. nur knapp 14°, und ausserdem regnete es täglich. Die Gesamtniederschlagsmenge für diese Zeit war 57 mm. Jedenfalls wäre eine chemische Bekämpfung unter Verhältnissen, wie sie in unserem Versuch geherrscht haben müssen, überflüssig gewesen.

2. Tetranychus viennensis

In neuerer Zeit scheint die Weissdornspinnmilbe an Bedeutung zuzunehmen (Dosse 1958; Müller 1957). Geijskes (1939) meldet auch einen Fund aus Schweden. Demzufolge wären zu dieser Art gehörende Milben in grosser Zahl auf Linden in Kristinehamn (Provinz Värmland) aufgetreten. Sonst hat die Weissdornspinnmilbe in Schweden keine weitere Aufmerksamkeit erregt. Es kann jedoch vermutet werden, dass sie bisweilen mit *P. ulmi* verwechselt worden ist. So liefen im heissen und trockenen Sommer 1955 Berichte über Massenvermehrungen der Obstbaumspinnmilbe ein, nach denen aber die Spinnmilben die Obstbäume mit ihrem Gespinst überzogen hätten. Obwohl wir durch Dosse (1958) wissen, dass auch *P. ulmi* ein gutes Spinnvermögen besitzt, so pflegt diese Art im Freien keine Gespinste anzufertigen. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass die beobachteten Milben nicht zu *P. ulmi* sondern zu *T. viennensis* gehörten. Leider ist aber auch eine Verwechslung mit *T. urticae* nicht unmöglich, da ja bekanntlich die Winterweibchen dieser Art ebenfalls rötlich gefärbt sind, und die Art Gespinste zu verfertigen pflegt. Mit Sicherheit konnte *T. viennensis* erst im Herbst 1959 identifiziert werden, als von Apfelbäumen in Torshälla (Södermanland) herstammende Borke, in welche sich massenhaft intensiv rote Milben verkrochen hatten, an die Informationsabteilung der staatlichen Pflanzenschutzanstalt in Stockholm eingeschickt worden war. Mitte Mai 1960 konnte dann ein starker Befall an Ort und Stelle festgestellt werden. *P. ulmi* schlüpfte zu diesem Zeitpunkt gerade aus den Wintereiern und befand sich im Larven- oder im Protonymphenstadium, während von den Weissdornspinnmilben nur ausgewachsene ♀♀ zu finden waren. Der heisse Sommer 1959 und die mehrfache Verwendung von DDT erklären die Massenvermehrung (cf Lagaude 1955). Weitere Beobachtungen in den Provinzen Södermanland und Uppland zeigten, dass die Weissdornspinnmilbe keineswegs selten ist, wenn sie auch, wie es aus anderen Ländern bekannt ist, ungepflegte Anlagen zu bevorzugen scheint. Sie ist durch die leuchtend rubinrote Farbe der Winterweibchen und die länglichere Körperform auch makroskopisch im zeitigen Frühjahr leicht zu erkennen. Deshalb kann man sich am leichtesten kurz nach dem Ausschlagen der Bäume über die Verbreitung der Art orientieren. Es soll jedoch betont werden, dass von den meisten der gefundenen Spinnmilben keine Präparate hergestellt wurden, sondern die Bestimmungen in der Regel nach unpräparierten lebenden Tieren durchgeführt wurden. An folgenden Stellen und auf folgenden Wirtspflanzen wurde *T. viennensis* festgestellt. Provinz Södermanland: 16. 5. in Torshälla auf *Pyrus malus, P. communis, Prunus spinosa, Sorbus aucuparia* und *S. intermedia;* 23 5. in Mälsåker und Mariefred auf *P. malus* und in Turinge auf *S. intermedia;* 27. 5. in Vagnhärad, Löfsund und Runtuna auf *Pyrus malus,* in Rockelstad auf *P.*

Bekämpfungsversuch mit P. ulmi 1959.

Präparat	Konzentration	% Befall am 22.6 0	I	II	III	3.7. 0	I	II	III	9.7. 0	I	II	III	21.7. 0	I	II	III	10.8. 0	I	II	III	3.9. 0	I	II	III
Tedion V 18 Em. Extra (10 l/Baum)	0,2 %	25	19	29	27	99	1			88	11	1		65	32	3		86	13	1		89	9	2	
Tedion V 18 Em. Extra (1 l/Baum)	2 %	23	26	44	7	98	2			91	9			75	24	1		93	7			98	2		
Gusathion E	0,1 %	23	25	24	28	99	1			81	16	3		77	22	1		76	20	4		48	35	13	4
Tedion V 18 Sp. Extra	0,1 %	25	26	41	8	94	6			90	10			83	16	1		69	25	3	3	73	20	7	
Kelthane EC	0,2 %	18	29	46	7	90	10			99	1			97	3			96	4			94	5	1	
Delnav 25 %	0,1 %	25	26	37	12	81	18	1		89	11			90	10			60	36	3	1	60	25	15	
Delnav 47,5 %	0,25 %	28	33	33	6	78	17	5		84	13	2	1	100				100				99	1		
Dimecron 50	0,04 %	29	23	44	4	99	1			79	13	7	1	59	30	10	1	45	37	17	1	43	36	19	2
Dimecron 50	0,1 %	28	25	42	5	99	1			93	7			85	14	1		59	29	10	2	59	34	7	
Trithion 25 W	0,12 %	38	42	17	3	94	6			92	8			97	3			88	11	1		75	14	11	
Acricid	0,1 %	45	34	21		99	1			95	5			98	2			85	15			68	21	8	3
unbehandelte Kontrolle		46	33	16	5	28	53	15	4	27	46	26	1	56	40	4		38	40	22		60	30	9	1

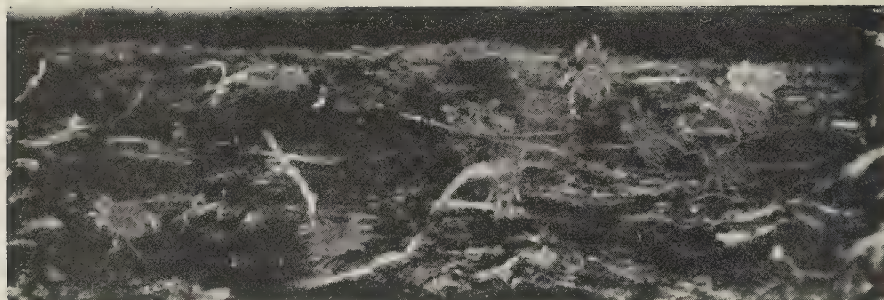


Abb. 2: Überwinternde ♀♀ von *T. viennensis* unter Apfelborke. Photo Anita Nordqvist.

malus und *Prunus domestica* und in Flen, Lindö und Nyköping auf *S. intermedia*. Provinz Uppland: 22. 5. in Solna auf *Prunus spinosa* und *Sorbus aucuparia;* 24. 5. in Solna auf *Pyrus malus*; 26. 5. in Sundbyberg auf *Crataegus oxyacantha*; 31. 5. in Uppsala auf *S. intermedia*; 5. 8. in Enlunda (Svartsjölandet) auf *P. malus* und am 14. 9. in Solna auf *Crataegus monogyna*. Ausserdem konnte die Art auch in Lilleskog (Provinz Västergötland) am 18. 10. auf *P. malus* festgestellt werden. Im allgemeinen handelte es sich um schwachen Befall. Massenvermehrung wurde ausser in Torshälla nur in Enlunda beobachtet.

Die Biologie der Weissdornspinnmilbe ist jetzt ebenfalls recht gut bekannt (Müller 1957). Der augenfälligste Unterschied gegenüber der Obstbaumspinnmilbe besteht im Überwintern als Imago (♀♀). Es gibt demnach keine Wintereier, und darin stimmt die Art mit *Tetranychus urticae* überein. Im Gegensatz zu *P. ulmi* sind bei der Weissdornspinnmilbe die Eier weisslich, und die Jugendstadien und ♂♂ sind hell gelblich grün bis sandfarben und nicht rötlich oder grünbraun. Durch das Verfertigen eines Gespinstes unterscheiden sich die Arten oder vielmehr das Schadbild makroskopisch (cf Collyer & Groves 1956, die einen Bestimmungsschlüssel nach makroskopischem Befallsbild für die in England auf Obstbäumen lebenden Spinnmilben ausgearbeitet haben). Von den rötlichen Formen des *T. urticae* - Komplexes ist die Weissdornspinnmilbe makroskopisch durch die länglichere Gestalt (auch der Jugendstadien) und das intensivere Rot der ♀♀ zu unterscheiden. Bei zweifelhaften Exemplaren ist es jedoch wie bei allen Spinnmilben notwendig mikroskopische Präparate herzustellen und dann die Bestimmungsschlüssel der Fachliteratur (Pritchard & Baker 1955; Rekk 1959) zu benutzen.

Über die Biologie der Weissdornspinnmilbe konnten ebenfalls einige Beobachtungen festgehalten werden. 1960 bildete sie in Solna drei Generationen aus, wobei die vom Vorjahre herstammenden Winterweibchen unberücksichtigt blieben. — Die ersten Eier wurden am 19. Mai gefunden. Es handelte sich aber nur um vereinzelte Funde, während erst am 24. Eier in grösserer Zahl auftraten. Am 30. fanden sich ebenfalls reichlich Eier, aber noch keine Jugendstadien. Dagegen konnten am 3. Juni sowohl Larven als auch einige Protonymphen beobachtet werden. Am 13. wurden nur Jugendstadien festgestellt, die überwinterten ♀♀ waren verschwunden (einige tote wurden gefunden), und die allermeisten Eier waren leer. Erst am 20. waren die ersten Exemplare der 1. Generation ausgebildet. Die 2. Generation war etwa einen Monat später herangewachsen und die 3. in der zweiten Augusthälfte. Um Mitte Oktober begannen die ♀♀ die

Winterquartiere aufzusuchen. Auch einzelne Nymphen wurden im Herbst zusammen mit den ♀♀ in den Winterverstecken gefunden. Bei *T. viennensis* überschneiden sich ebenfalls die einzelnen Generationen stark, wie MÜLLER (1957) es veranschaulicht hat. Da die ♂♂ weniger langlebig sind, ist es am besten sich nach diesen zu richten, doch bleibt auch hier ein Unsicherheitsgrad bestehen, der durch die unterschiedliche Entwicklung einzelner Individuen bedingt wird. Die Überwinterung erfolgt in der ebenfalls von MÜLLER beschriebenen Weise in allerlei Verstecken auf dem Baum. Überwinternde Tiere konnten auch bei uns nicht in Bodenverstecken gefunden werden, doch waren die diesbezüglichen Untersuchungen nicht sehr eingehend. UNTERSTENHÖFER (1958) bezeichnet die Milbe als typisch für ungepflegte Anlagen. Die augenscheinlich weite Verbreitung auf wilden Bäumen und Sträuchern lässt eine fortwährende Zuwanderung von diesen her zu.

Die Bekämpfung der Weissdornspinnmilbe scheint sich nicht wesentlich von der von *P. ulmi* zu unterscheiden. Trotz des Überwinterns im Imagostadium können auch mit geeigneten Winterspritzmitteln Teilerfolge erzielt werden. Die endgültige Bekämpfung muss aber auch hier während des Sommers erfolgen (MÜLLER 1957). In Schweden wurde bislang nur ein Versuch durchgeführt, über den hier in Kürze berichtet werden soll. Er umfasste insgesamt 10 ältere Apfelbäume, von denen 7 behandelt wurden, während 3 Bäume unbehandelt verblieben. Vor der Behandlung wurde in der in der Einleitung beschriebenen Weise eine Befallsbonitierung vorgenommen. Gespritzt wurde am 19. Mai mit einer Motorspritze, und es wurde nur ein Präparat, nämlich *Kelthane EC* (cf bei *P. ulmi*) in einer Konzentration von 0,2 % verspritzt. Während der Behandlung herrschte trockenes und warmes Wetter mit einer Temperatur von 21°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 43 %. Am 2. Juni und 13. Juli wurden weitere Bonitierungen vorgenommen, die einen markanten Rückgang des Befalles zeigten.

Die gute Wirkung von *Kelthane* gegen die Weissdornspinnmilbe war demnach im obigen Versuch recht eindeutig und stimmt mit unseren früheren Erfahrungen und ausländischen Versuchen mit anderen Spinnmilben überein (ASQUITH 1955; BARKER & MAUGHAN 1956; BODENSTEIN & MÜLLER-BASTGEN 1957; JEFFERSON & MORISHITA 1956; STENMARK & ROSEN 1956 b; WILEOX & HOWLAND 1957).

In einem weiteren Versuch, der aber eigentlich den Apfelwickler *(Carpocapsa pomonella)* zum Gegenstande hatte, zeigte sich die günstige Wirkung von *Nagit* (cf den 2. Versuch unter *P. ulmi*), mit welchem eine wirksame Bekämpfung von *T. viennensis* gelang. Zwar wurden keinerlei Bonitierungen durchgeführt, aber es waren trotzdem augenfällige Unterschiede ersichtlich. Der Versuch umfasste 40 ältere Apfelbäume der Sorten Oranie, Transparente blanche, Gyllenkroks Astrakan, Cox's Pomona und Signe Tillisch. Am 15. Juni, etwa 10 Tage nach Abschluss der Blüte, wurde die Hälfte der Bäume mit einem DDT - Präparat behandelt. Der Spritzbrühe wurde *Nagit* zugegeben, so

Kontrolliert am	% Befall							
	Kelthane EC				unbehandelt			
	0	I	II	III	0	I	II	III
19. 5.	42	43	9	6	54	40	2	4
2. 6.	98	2			25	26	41	8
13. 7.	99	1			8	36	44	12

dass die Konzentration des letzteren 0,2 % betrug. Am 22. wurde erneut mit DDT, jedoch dieses Mal ohne Zugabe der Akarizides gespritzt. Bei einer Inspektion des Versuches Anfang August zeigte sich dann auf den unbehandelten Bäumen ein überaus starker Spinnmilbenbefall, bei dem *T. viennensis* vorherrschte. Dagegen konnten auf den gespritzten Bäumen nur sehr wenige Milben beobachtet werden. Ende August war das Laub der unbehandelten Bäume grau verfärbt (auch bräunliche Partien kamen vor), während es bei den behandelten noch schön grün erschien (cf MÜLLER 1957). Auch das Obst war auf den befallenen Bäumen viel schlechter entwickelt. *Nagit* hat also in diesem Falle nicht nur die ungünstige Wirkung des DDT neutralisiert, sondern die Entwicklung und Vermehrung der Spinnmilben verhindert. Interessant war ferner das gleichzeitige Auftreten von *P. ulmi* (wenn auch in erheblich geringerem Masse) auf den von *T. viennensis* befallenen Bäumen, da *P. ulmi* sonst Bäume mit anderem Spinnmilbenbefall und besonders von Arten mit ausgeprägtem Spinnvermögen, nicht gerne besiedelt.

Abschliessend kann festgestellt werden, dass *T. viennensis* sicherlich auch in Schweden weit verbreitet ist, und dass mit dem Schadauftreten dieser Spinnmilbe gerechnet werden muss, dass sie aber zumindest nicht schwieriger als *P. ulmi* zu bekämpfen ist.

3. Tetranychus urticae

Bei der gemeinen Spinnmilbe herrschen sehr ähnliche Verhältnisse wie bei der Obstbaumspinnmilbe, indem es im Freien nämlich nur in trockenen und heissen Jahren Massenvermehrungen gibt, die in voller Stärke allerdings erst im Hochsommer zum Ausbruch kommen. So trat *T. urticae* 1959 allgemein schädlich auf Freilandkulturen auf, wobei sie besonders Erdbeeren, Gurken und Bohnen befiel. Anders liegen die Verhältnisse in Gewächshäusern. Dort gehört Spinnmilbenbefall zu den ständig wiederkehrenden Kalamitäten.

Da z.Zt. an vielen Stellen über die Artenfrage der gemeinen Spinnmilbe gearbeitet wird, wir aber für die schwedischen Tiere noch keine endgültige Klarheit erhalten haben, wird entsprechend den Übereinkommen europäischer Arkarologen der Artname *T. urticae* an Stelle von *T. telarius* benutzt (PARR & HUSSEY 1960). Wie schwierig die Abgrenzung der Art bei Vertretern des *T. urticae* (= *telarius*) - Komplexes ist, zeigen uns mehrere Arbeiten der letzten Jahre, die versuchen die Artzugehörigkeit von der genetischen Seite her zu klären (BOUDREAUX 1956; BUND & HELLE 1960; DILLON 1958; LEHR & SMITH 1957; PARR & HUSSEY 1960; TAYLOR & SMITH 1956; cf aber NEISWANDER et al. 1950).

Im allgemeinen bereitet die Bekämpfung der gemeinen Spinnmilbe unter mittelschwedischen Verhältnissen im Freiland keine Schwierigkeiten. So ergab ein Versuch mit *Kelthane* Spritzpulver [enthält ebenfalls 25 % techn. bis (Chlorphenyl)- trichloraethanol] auf Erdbeeren ein befriedigendes Resultat. Das Präparat kam in 0,25 %-iger Konzentration bei einem Aufwand von 1500 l/ha zur Anwendung. Vor der Behandlung waren nur 6 % der Blätter nicht befallen. Eine erneute Bonitierung 10 Tage nach der Spritzung ergab dagegen 90 % milbenfreie Blätter. Der Befall in den unbehandelten Kontrollparzellen verblieb während dieser Zeit praktisch unverändert. Das im nämlichen Versuch ebenfalls verwendete *Tedion V 18 Spritzpulver Extra* (cf bei *P. ulmi*) zeigte ein fast gleichwertiges Resultat (0,2 %-ige Konzentration in ebenfalls 1500 l/ha). — Durch die umfangreichen Versuche von FRITZSCHE (1959) ist bekannt, dass *T. urticae* im Feldgemüsebau mit denselben Mitteln bekämpft werden kann wie *P. ulmi* im Obstbau. Das scheint auch für Schweden zuzutreffen.

Komplizierter gestalten sich die Verhältnisse im Gewächshaus, wo besonders Gurken eine zentrale Stellung einnehmen. Oft können die Bekämpfungen nämlich nur wenige Tage vor dem Durchpflücken ausgeführt werden, und ausserdem werden viele Mittel nicht von den Pflanzen vertragen. Aus arbeitstechnischen Gründen sind Spritzmittel ungeeignet. Die Praxis beschränkt sich daher auf die Anwendung von Nebel-, Stäube- und Räuchermitteln. — Die gebräuchlichsten Präparate zur Bekämpfung von Spinnmilben im Gewächshaus gehörten bislang zum Typ der organischen Phosphorverbindungen. Allerdings verstiess ihre Anwendung bei vielen Kulturen gegen die in Schweden gültigen Vorschriften. Nach hiesigem Gesetz ist z.B. die Verwendung von *Parathion* und *Methylparathion* nur bis zu 30 Tagen vor der Ernte essbarer Pflanzenteile gestattet. Dabei beziehen sich die Warnvorschriften nur auf den Wirkstoff als solchen. Nach dem Gesetz wird kein Unterschied zwischen verschieden starken Konzentrationen oder der Ausbringungsform gemacht. Es bleibt daher gleichgültig ob es sich z.B. um Nebel- oder Stäubemittel handelt. Streng genommen wäre damit die Verwendung von Parationräuchermitteln in Gurkengewächshäusern unmöglich gemacht. Ein weiteres Problem bildet die Herausbildung resistenter Rassen durch einseitige Anwendung von P-Mitteln. Zwar sind diesbezüglich von der schwedischen Pflanzenschutzanstalt noch keine eindeutigen Beobachtungen gemacht worden, doch häufen sich die Klagen aus der Praxis, nach denen in Übereinstimmung mit ausländischen Erfahrungen die Bekämpfung von Spinnmilben im Gewächshaus mit organischen P-Mitteln schwierig oder gar unmöglich geworden ist (Fritzsche 1959 und Whitnall 1958 und dort angegebene Literatur). Unser Hauptaugenmerk richtete sich daher auf die weniger giftigen spezifischen Akarizide und konzentrierte sich besonders auf *Tedion* und *Kelthane*, da diese beiden Mittel im allgemeinen gut von Gurken vertragen werden (cf ebenfalls Bravenboer 1959).

In einer früheren Veröffentlichung wurde schon auf die günstige Wirkung von *Tedion* Staub (enthält 2 % techn. Tedion) hingewiesen (Stenmark & Rosen 1958). Leider bewahrheiteten sich bei weiteren Versuchen die guten Erfahrungen des Jahres 1957 nicht ganz. *Tedion* bewirkt ja, dass entweder die Eier behandelter Spinnmilben steril bleiben, oder dass die aus solchen Eiern schlüpfenden Larven in kurzer Zeit zu Grunde gehen (Bath & Davidson 1959; Meltzer 1957; Meltzer & Dietvorst 1958). Bei schnellwüchsigen Pflanzen wie Gurken ist daher immer die Möglichkeit gegeben, dass einige Tiere später auf den unbehandelten Zuwachs abwandern und dort nach wenigen Tagen wieder lebensfähige Eier ablegen. Es gelang deshalb nicht mit *Tedion* Staub einen Dauererfolg zu erzielen, sondern es wurde notwendig die Behandlungen laufend zu wiederholen. Später wurden auch Spritzungen mit *Tedion V 18 Emulsionskonzentrat Extra* (cf bei *P. ulmi)* in 0,2 %-iger Konzentration eingeschoben. Wöchentliche bis zehntägige Behandlungen konnten dann eine Massenvermehrung verhindern. Die Anwendung von *Tedion* + *Malathion* als Räuchermittel war nicht gangbar, da bereits bei der vorgeschriebenen Konzentration von einer Bombe je 100 m³ Gewächschaus Verbrennungen der Pflanzen auftraten, die Wirkung auf die Milben aber trotzdem nicht durchschlagend war. Eine Erhöhung der Konzentration verstärkte gleichzeitig erheblich die phytotoxischen Schäden, so dass von einer weiteren Prüfung Abstand genommen werden musste. Auch im Nebelverfahren wurden keine vollständig befriedigenden Erfolge erzielt (1 ml *Tedion V 18 Emulsionskonzentrat Extra* je m³ Gewächshaus), so dass zur Prüfung anderer Akarizide übergegangen

werden musste. Ein solches fand sich in einem Stäubemittel, das in Schweden unter der Bezeichnung *Spinnpuder NA 10* im Handel ist und 10% bis (Chlorphenyl)-trichloraethanol enthält. Auch bei Spinnpuder liegt bei zu hohen Aufwandmengen die Gefahr von Blattverbrennungen vor, doch waren in unseren Versuchen diese Schäden nicht weiter ins Gewicht fallend. Im allgemeinen wurden 1,5 g/m^2 Gewächshausgrundfläche gestäubt. Auch eine Menge von 1 g/m^3, was in den meisten Gewächshäusern einer Menge von etwa 2 g/m^2 entsprechen würde, kam in einem Fall zu Anwendung, ohne dass stärkere Verbrennungen auftraten. Nach persönlichen Mitteilungen des Herstellers wären 2 g/m^2 an vielen Stellen Südschwedens mit gutem Erfolg angewendet worden. Einer unserer Versuche, der in einer Erwerbsgärtnerei angelegt wurde, hatte folgenden Verlauf: Die erste Behandlung erfolgte am 20. Mai, nachdem die Pflanzen die endgültige Höhe erreicht hatten, und die Spitzentriebe abgeschnitten worden waren. Es ist nämlich nicht ratsam die erste Behandlung vor diesem Zeitpunkt anzusetzen, da jüngere Gurkenpflanzen empfindlicher sind, und stärkere Schädigungen entstehen können. In dem 240 m^2 grossen Gewächshaus war es an mehreren Stellen und hauptsächlich in der Nähe der hölzernen Träger der gespannten Drähte zu einem leichteren Befall gekommen. Alle Behandlungen wurden abends, nachdem die Lüftung geschlossen worden war, durchgeführt. Es wurden jedesmal 360 g Präparat mit einem Fontan-Gerät ausgebracht. Am 10. Juni wurde die Stäubung wiederholt um die nachgewachsenen Triebe ebenfalls zu behandeln, obwohl ein verkstärkter oder erneuter Befall nicht festgestellt wurde. Erst gegen Ende Juli traten erneut Spinnmilben auf. Leider wurde nun eine 3. Behandlung nicht unmittelbar eingesetzt, sondern es wurde bis zum 1. August gewartet. Dadurch nahm der Befall an Intensität erheblich zu, so dass am 16. 8. eine 4. Behandlung vorgenommen werden musste. In den ersten Septembertagen, als das Gewächshaus geräumt wurde, zeigten die Pflanzen nur noch ein geringes Milbenvorkommen. Es ist aber sehr wahrscheinlich, dass bei rechtzeitigem Einsatz der dritten Behandlung auf die vierte hätte verzichtet werden können. Dagegen hätten mit *Tedion* während des gleichen Zeitraums etwa 6 Behandlungen ausgeführt werden müssen. Die bessere Wirkung von *Kelthane* ist einleuchtend, da es ja nicht nur gegen Eier, sondern ebenso gegen die beweglichen Stadien wirksam ist.

Die phytotoxischen Schäden waren auch in diesem Versuch nicht von Bedeutung. Als typische Verbrennungen vermindern sie wohl die Assimilationsfläche, doch wurden keine Wachstumsverschlechterungen der Pflanzen festgestellt. Die Verbrennungen treten dort auf, wo sich Wassertropfen auf den Blättern bilden in denen sich das Mittel lösen kann. Der fein verteilte Staub verursacht als solcher keine Schädigungen. Eine wirksame Bekämpfung von Spinnmilben auf Treibhausgurken mit *Kelthane* Stäubemitteln ist demnach gut möglich.

C. Zusammenfassung und Rückschlüsse

Dank der ungünstigen klimatischen Bedingungen kommt es in Mittelschweden nur selten zu ausgesprochenen und verbreiteten Spinnmilbenkalamitäten. Während der letzten Jahre war dies nur 1955 und 1959 der Fall. Sonst hat man es mit örtlich begrenzten Auftreten zu tun. Ungünstige Witterungsverhältnisse im Juni bedingen oft eine grosse Sterblichkeit der jüngeren Stadien.

Die schädlichsten Arten sind *Panonychus ulmi* in Obstgärten und *Tetranychus urticae* auf Treibhauskulturen und in wärmeren Jahren ebenfalls im Freiland. Neuerdings wurde auch *Tetranychus viennensis* als Obstbaum-

schädling festgestellt. Die Art wurde vielerorts in Uppland und in Södermanland gefunden, und es kann daher eine allgemeine Verbreitung, wenigstens südlich von Stockholm, angenommen werden.

P. ulmi bildete 1960 bei Stockholm 4 Generationen aus. Sie kann bei uns noch verhältnismässig leicht bekämpft werden. Da nämlich noch keine gegen organische Phosphorverbindungen widerstandsfähigen Rassen aufgetreten sind, können diese Mittel und besonders bei gleichzeitigem Auftreten anderer Schädlinge, noch mit gutem Erfolg angewendet werden. Vorzuziehen sind dabei die Präparate mit systemischer Wirkung, doch ist zu bedenken, dass einige dieser Mittel den Nektar vergiften und daher erst nach der Blüte gespritzt werden dürfen. Sonst sollte auf die für die meisten Insekten harmlosen spezifischen Akarizide zurückgegriffen werden. Die meisten von ihnen können sogar im Notfall während der Blüte verwendet werden. In Versuchen der staatlichen Pflanzenschutzanstalt, in denen besonders 1960 eine hohe Sterblichkeit der Milben auf den unbehandelten Bäumen beobachtet wurde, ergab das bis(Chlorphenyl)-trichloraethanol *(Kelthane)* neben anderen etwa gleichwertigen Präparaten ein voll befriedigendes Resultat. Für die Praxis kann die Verwendung von *Kelthane* bei den ersten Anzeichen eines stärkeren Spinnmilbenbefalles empfohlen werden.

T. viennensis, die Weissdornspinnmilbe, legt keine Wintereier, sondern es überwintern ebenso wie bei der nächsten Art die Weibchen der letzten Generationen. 1960 trat diese Spinnmilbe in nur 3 Generationen auf, was die für Mittelschweden normale Anzahl sein dürfte. Ein Versuch mit *Kelthane* zeigte ebenfalls einen sehr guten Erfolg, so dass die Weissdornspinnmilbe ebenfalls mit diesem Mittel bekämpft werden kann. In einem anderen Versuch konnte eine gute Wirkung von *Nagit* beobachtet werden.

T. urticae: Auf den meisten Freiland- und vielen Treibhauskulturen kann die gemeine Spinnmilbe mit denselben Präparaten bekämpft werden wie die Obstbaumspinnmilbe, doch ist bei der Behandlung von Gemüse besonders an die geltenden Vorschriften der Volksgesundheitsbehörden zu denken. Überhaupt sollte die Verwendung von hochgiftigen Mitteln im Obst- und Gemüsebau möglichst zurückstehen. Aus arbeitstechnischen Gründen sind Spritzmittel für Gewächshäuser weniger geeignet. Auf Treibhausgurken, die ja durch sehr viele Präparate Schädigungen erleiden, kann die Spinnmilbenbekämpfung mit Erfolg mit einem 10 %-igen *Kelthane* Staub vorgenommen werden. 3 bis 4 Behandlungen je Vegetationsperiode scheinen auszureichen. Eventuell käme eine Behandlung im noch leeren Hause unmittelbar vor dem Einpflanzen der jungen Gurkenpflanzen als vorbeugende Massnahme in Frage. Sonst sollte die erste Behandlung nicht eher erfolgen, als bis die Pflanzen die endgültige Höhe erreicht haben. Auch *Tedion* ist als Stäube- oder Spritzmittel wirksam, doch ist es notwendig die Behandlungen öfter zu wiederholen als bei *Kelthane.*

Im *Kelthane* scheinen wir demnach ein überaus wirksames Akarizid zu besitzen. Besonders bei der Anwendung im Freien ist aber zu bedenken, dass sich die Initialwirkung bei niedrigen Temperaturen verschlechtert.

D. Sammanfattning

Tack vare de ogynnsamma klimatiska förhållandena i Mellansverige, förekommer endast sällan utpräglade och utbredda spinnkvalsterangrepp. Under de senaste åren har detta endast varit fallet 1955 och 1959. I övrigt har man bara att göra med lokala angrepp. Ogynnsamma väderleksförhållanden under juni månad betingar ofta en hög dödlighet bland de unga stadierna.

De skadligaste arterna är *Panonychus ulmi* i fruktträdgårdar och *Tetranychus urticae* i växthus och under varmare år även på friland. Nyligen har dessutom *Tetranychus viennensis* observerats som fruktträdsskadedjur. Arten hittades på många ställen i Uppland och Södermanland, och det kan därför antas att den är allmänt förekommande åtminstone söder om Stockholm.

P. ulmi hade under 1960 i Stockholmstrakten 4 generationer. Den är förhållandevis lätt att bekämpa. Eftersom mot organiska fosforföreningar resistenta raser ännu icke har uppträtt, kan dessa medel än så länge användas med gott resultat. Särskilt när andra skadedjur uppträder samtidigt, är användningen av organiska fosforföreningar att rekommendera. De systemiska preparaten bör användas först och främst, men man skall då tänka på, att några av dessa förgiftar nektarn och därför får begagnas endast efter blomningen. Annars bör de för de flesta insekter ogiftiga specifika spinnmedlen användas. Med många av dessa kan man i nödsituationer spruta t. o. m. under blomningen. I Växtskyddsanstaltens försök, i vilka en hög dödlighet av spinnkvalstren på de obehandlade träden förekom under 1960, har särskilt bis(klorfenyl)trikloretanol *(Kelthane)* tillsammans med några andra i stort sett likvärdiga preparat, gett ett fullt tillfredsställande resultat. För odlarna rekommenderas därför sprutning med *Kelthane* vid de första tecknen på ett svårare spinnkvalsterangrepp.

T. viennensis, hagtornsspinnkvalstret lägger inga vinterägg utan honorna övervintrar. 1960 hade detta spinnkvalster 3 generationer, vilket får anses normalt för Mellansverige. Även mot detta skadedjur visade ett försök med *Kelthane* ett mycket gott resultat. Detta betyder att även hagtornsspinnkvalstret kan bekämpas med *Kelthane*. I ett annat försök hade även *Nagit* god verkan.

T. urticae. På de flesta frilands- och växthuskulturer kan detta spinnkvalster bekämpas med samma preparat som fruktträdsspinnkvalstret. Vid behandling av grönsaker skall dock Folkhälsoinstitutets varningsföreskrifter noggrant följas. Överhuvudtaget borde användning av höggiftiga preparat undvikas i frukt- och grönsaksodlingar. Av arbetstekniska skäl är preparat avsedda för sprutning mindre lämpliga för användning i växthus. På gurkor, vilka som bekant tar skada av många kemiska medel, kan spinnkvalsterbekämpningen lämpligen ske med *Spinnpuder NA 10* vilket innehåller 10 % bis(klorfenyl)trikoloretanol, 3-4 behandlingar per säsong tycks vara tillräckligt. Eventuellt borde en första behandling av det tomma växthuset, omedelbart före inplanteringen av de unga plantorna övervägas. Annars bör den första behandlingen icke äga rum innan plantorna har blivit toppade, alltså har nått den slutliga höjden. Även *tedion*, både som sprut- och pudermedel, är verksamt, behandlingen skall dock upprepas oftare än med *Spinnpuder*.

Preparat innehållande bis(klorfenyl) trikloretanol tycks vara mycket effektiva spinnmedel. Vid användning utomhus skall man dock komma ihåg, att den omedelbara verkan försämras vid lägre temperaturer.

E. Literatur

Die Literatur über Spinnmilben ist kaum noch übersehbar. So umfasst allein die Übersicht von Groves (1951) über 1000 Arbeiten über die Obstbaumspinnmilbe allein. Als weitere Übersichten können die Zusammenstellungen von Hueck (1953) und Gasser (1955) genannt werden. Es wird ausserdem auf die Literaturangaben der unten angeführten Arbeiten verwiesen.

Andersen, V. S., 1947: Untersuchungen über die Biologie und Bekämpfung der Obstbaumspinnmilbe *Paratetranychus pilosus* Can. et Fanz. — Diss. Univ. Bonn, 118 pp, Bonn.

Asquith, D., 1955: Acaricide tests on apple

in 1954. — J.econ. Ent. 48: 329—330. Menasha.

BARKER, J. S. & MAUGHAN, F. B., 1956: Acaricidal properties of Rohm & Haas F.W.-293. — Ibid. 49: 458—460.

BARNES, M. M., 1951: Studies with acaricides for control of mites in apple and pear orchards in southern California. — Ibid. 44: 672—684.

BATH, S. S. & DAVIDSON, R. H., 1959: Tedion induced sterility of *Tetranychus telarius* (L.). — Ibid. 52: 535—536.

BLAIR, C. A., 1951: Damage to apple leaves by the Fruit Tree Red Spider Mite, *Metatetranychus ulmi* Koch. — Rep. E. Malling Res. Sta. for 1950 (1951), pp 152—154, London & Ashfort.

BLAIR, C. A. & GROVES, J. R., 1952: Biology of the Fruit Tree Red Spider Mite *Metatetranychus ulmi* (Koch) in South-East England. — J.hort. Sci. 27: 14—43, London.

BODENSTEIN, G. & MÜLLER-BASTGEN, G., 1957: Kelthane, ein neues Akarizid. — Anz. Schädlingsk. 30: 207—209, Berlin.

BOUDREAUX, H. B., 1956: Revision of the Two-Spotted Spider Mite (Acarina, Tetranychidae) complex, *Tetranychus telarius* (Linnaeus). — Ann. ent. Soc. Americ. 49: 43—48, Washington, D.C.

BRAMMANIS, L., 1956: Om barrträdskvalstret (*Paratetranychus ununguis* J.) och dess bekämpande. — Sv. Skogsvårdsföreningens Tidskrift 4: 411—421, Stockholm.

— 1957 a: Zur Kenntnis des Vorkommens und der Bekämpfung der Nadelholzmilbe, *Paratetranychus ununguis* (Jac.). (Acari, Trombidiformis). — Z. ang. Ent. 41: 159—171, Hamburg.

— 1957 b: Är barrträdskvalstret verkligen ett farligt skadedjur? — Skogen nr 12 (1957), Stockholm.

BRAVENBOER, *L., 1959:* De chemische en biologische bestrijding van de spinmijt *Tetranychus urticae* Koch. — Diss. Landbouwhogeschool Wageningen, 85 pp, Wageningen.

BAU, G., 1959: L'acaro *Metatetranychus ulmi* (Koch) Oudemans. Cenni sulla morfologia, biologia, danni e lotta. — Boll. Lab. Ent. Agraria Portici 17:1— 28, Napoli.

BUND, C. F., VAN DE & HELLE, W., 1960: Investigations on the *Tetranychus urticae* complex in North West Europe (Acari: Tetranychidae). — Ent. exp. & appl. 3: 142—156, Amsterdam.

CHABOUSSOU, F., 1958: État actuel de la lutte chimique contre les tétranyques nuisibles aux abres fruitiers en Europe. — Ann. Epiphyt. 9: 77—73, Paris.

CHAPMAN, P. J., & LIENK, S. E., 1950: Orchard mite control experiments in Western New York. — J. econ. Ent. 43: 309—314, Menasha.

CLEVELAND, M. L., 1958: Field studies in the control of orchard mites in 1957. — Ibid. 51: 713—714.

COLLYER, E. & GROVES, J. R., 1956: Some Tetranychid mites on fruit trees. — Rep. E. Malling Res. Sta. for 1955 (1956), pp 135—138, London & Ashfort.

DILLON, L. S., 1958: Reproductive isolation among certain spider mites of the *Tetranychus telarius* complex, with preliminary systematic notes. — Ann. ent. Soc. Amer. 51: 441—448, Columbus.

DOSSE, G., 1958: Über die phytophagen und räuberischen Milben im südwest-deutschen Raum. — Tagungsber. 17, Deutsche Akad. Landw. Wiss. Berlin, pp 9—29, Nordhausen.

EUROPEAN PLANT PROTECTION ORGANIZATION, 1954: Red spiders in western Europe. — FAO Plant Prot. Bull. 2: 71—74, Rome.

FJELDDALEN, J., 1952: Midder på frukttraer og bærvekster. Biologi og bekjempning. — Frukt og Bær 5: 56—72, Oslo.

FRITZCHE, R., 1959: Untersuchungen zur Bekämpfung der Spinnmilben *(Tetranychus urticae* Koch) an Stangen- und Buschbohnen *(Phaseolus vulgaris* L.). — ang. Zool. 46: 35—58, Berlin.

GASSER, R., 1951: Zur Kenntnis der gemeinen Spinnmilbe *Tetranychus urticae* Koch. 1. Mitteilung: Morphologie, Anatomie, Biologie und Oekologie. — Mitt. schweiz. ent. Ges. 24: 217—262, Bern.

— 1955: Il problema degli Acari in frutticoltura, viticoltura e floricoltura. — Boll. Zool. agr. Bachic. 21: 81—142, Parma.

GEIJSKES, D. D., 1939: Beiträge zur Kenntnis der Europäischen Spinnmilben (Acari, Tetranychidae), mit besonderer Rücksicht der niederländischen Arten. — Medd. Landbouwhogeschool Wageningen 42(4): 1—36, Wageningen.

GROVES, J. R., 1951: A synopsis of the world literature on the Fruit Tree Red Spider Mite *Metatetranyschus ulmi* (C.L. Koch, 1836) and its predators. — Commonwealth Inst. Entomology, 18 pp, London.

HUECK, H. J., 1953: The population-dynamics of the Fruit Tree Red Spider *(Metatetranychus ulmi* Koch 1836, Acari, Tetranychidae) with special reference to the influence of DDT. — Diss. Rijksuniv. Leiden, 150 pp, Lieden.

JEFFERSON, R. N., & MORISHITA, F. S., 1956: Rohm & Haas FW-293 for mite control on ornamentals. — J. econ. Ent. 49: 392—393, Menasha.

KUENEN, D. J., 1949: The Fruit Tree Red Spider *(Metatetranychus ulmi* Koch, Tetranychidae, Acari) and its relation

to host Plant. — Tijdschr. Ent. 91: 83—102.

Lagaude, V., 1955: Observations concernant la mouche de la cerise et les moyens de la combattre. — C. R. Acad. Agric.Fr. 40: 683—689, Paris.

Lees, A. D., 1953: Environmental factors controlling the evocation and termination of diapause in the Fruit Tree Red Spider Mite *Metatetranychus ulmi* Koch (Acarina: Tetranychidae). — Ann. appl. Biol. 40: 449—486, London.

Lehr, R. & Smith, F. F., 1957: The reproductive capacity of three strains of the Two-spotted Spider Mite complex. — J. econ. Ent. 50: 634—636, Menasha.

Listo, J., Listo, E.-M. & Kanervo, V., 1939: Tutkimuksia hedelmäpuupunkista *(Paratetranychus pilosus* C. & F.). — Valt. maatalouskoetoiminnan Julk. 99, 143 pp, Helsinki.

Mathys, G., 1955: Étude faunistique des acariens des pommiers en Suisse romande. — Landw. Jb. Schweiz 69, pp 815—825, Bern.

Meltzer, J., 1957: Inektizide und akarizide Wirksamkeit von 2,4,5,4'-Tetrachlor- diphenyl-sulphon (Tedion). — Z. angew. Ent. 41: 58—63, Hamburg.

Meltzer, J. & Dietvorst, F. C., 1958: Action of Tedion on eggs and ovaries of spidermites. — Tijdschr. Pl.Ziekt. 64: 104—110, Wageningen.

Müller, G. F. W., 1957: Morphologie, Biologie und Bekämpfung der Weissdornspinnmilbe *Tetranychus viennensis* Zacher (Acari, Tetranychidae). — Höfchen-Briefe 10: 1—60, Leverkusen

Neiswander, C. R., Rodriguez, J. G. & Neiswander, R. B., 1950: Natural and induced variations in Two-spotted Spider Mite populations. — J. econ. Ent. 43: 633—636, Menasha.

Newcomer, E. J. & Dean, F. P., 1948: Studies of orchard acaricides. — Ibid. 41: 691—694.

Parent, B. & Beaulieu, A. A., 1957: Life-history of European Red. Mite. — Canad. Ent. 89: 328—333, Ottawa.

Parr, W. J. & Hussey, N. W., 1960: Further studies on the reproductive isolation if geographical strains in the *Tetranychus telarius* complex. — Ent. exp. & appl. 3: 135—141, Amsterdam.

Pritchard, A. E. & Baker, E. W., 1955: A revision of the spider mite family Tetranychidae. — Mem. Pacific Coast ent. Soc. 2: 1—472, San Francisco.

Rekk, G. F., 1959: Opredelitel tetranichovych klescej. — 150 pp, Tbilisi. [In: Fauna Zakavkazja; russisch].

Roesler, R., 1953: Rote Spinne und Witterung. — Z. angew. Ent. 35: 197—200, Hamburg.

Stenmark, A., 1959: Nyare erfarenheter inom skadedjursbekämpningen. — Lantbruksveckan 1959, pp 191—203, Linköping.

Stenmark, A. & Rosen, H.v., 1956 a: Några erfarenheter med nyare bekämpningsmedel mot skadedjur. — Växtskyddsnotiser 20: 11—20, Stockholm.

— 1956 b: Bekämpningsmedelsprövningar mot skadedjur under 1956. — Ibid. pp 88—91.

— 1958: Bekämpningsmedelsprövningar mot skadedjur under 1957. — Ibid. 22: 3—10.

— 1959: Erfarenheter från vinterbesprutningsförsök mot fruktträdsspinnkvalstret. — Ibid. 23: 34—37.

Taylor, E. A. & Smith, F. F., 1956: Transmission of Resistance between strains of Two-Spotted Spider Mites. — J. econ. Ent. 49: 858—859, Menasha.

Tew, R. P. & Groves, J. R., 157: Some observations on the effects of formulation on the persistence of DDT and its toxicity to certain orchard insects and mites. — Rep. E. Malling Res. Sta. for 1956 (1957), pp 152—160, London & Ashfort.

Thiem, E., 1958: Bisherige Erfahrungen in der Prüfung von Akariziden. — Tagungsber. 17, Deutsche Akad. Landw. Wiss. Berlin, pp 67—86, Nordhausen.

Trägårdh, I., 1915: Bidrag till kännedomen om spinnkvalstren *(Tetranychus* Duf.). Medd. 109 Centralanstalten försöksv. jordbruksomr. ent. avdelningen 20, 60 pp, Stockholm.

Tunblad, B., 1952 a: Till bekämpningen av rött spinn. — Växtskyddsnotiser 16: 12—14, Stockholm.

— 1952 b: Nya bekämpningsförsök mot rött spinn. — Ibid. 49—51.

— 1952 c: Ytterligare erfarenheter om spinnmedel. — Ibid. 82—84.

Unterstenhöfer, G., 1958: Die chemische Bekämpfung der Spinnmilben. — Tagungsber. 17, Deutsche Akad. landw. Wiss. Berlin, pp 87—102, Nordhausen.

Whitnall, A. B. M., 1958: An orchard mite resistant to organophosphorous insecticides. — J. ent. Soc. S.Afr. 21: 239—248, Pretoria.

Wileox, J. & Howland, A. F., 1957: Experiments for the control of spider mites on lima beans. — J. econ. Ent. 50: 128—132, Menasha.

Williams, A. J., 1954: Biology of the common Red Spider. — J. Kans. ent. Soc. 27: 97—99. Manhattan, Kans.

Wingo, W. C. & Thomas, G. W., 1948: Development of the Two-spotted Spider Mite in the presence of DDT and other insecticides. — J. econ. Ent. 41: 688—691, Menasha.

Manuskript eingereicht am 1.11.1960.

STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT · MEDDELANDEN 12:86
NATIONAL INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION
CONTRIBUTIONS 12:86

Untersuchungen über die »Bollnäser krankheit»

III. Studien über die »Trübe Feldwanze»

Lygus rugulipennis

von Kaarel Sömermaa

Mit I Karte, 6 Abbildungen und 2 Tabellen

Svensk sammanfattning

Einleitung

Unter den Schädlingen, die nach JOHANSSON (1950), JOHANSSON & SÖMERMAA (1953 a, b) und AHLBERG (1958) zum Ursachenkomplex der Bollnäser Krankheit gehören, spielen Feld- und Wiesenwanzen eine grosse Rolle, auch wenn sie nach SÖMERMAA (1956, 1957, 1958) für Grasarten nicht von gleicher Bedeutung sind wie die Milbe *Siteroptes graminum* (Reuter 1900), die in einer anderen Arbeit näher behandelt werden soll. Unter den Wanzen tritt besonders die „Trübe Feldwanze" *Lygus rugulipennis* Poppius, 1911 (= *pubescens* Reuter, 1912) in den von der Bollnäser Krankheit betroffenen Gebieten zahlreich auf. Früher wurde diese Art allgemein als Unterart oder Varietät von *L. pratensis* auf gefasst. Neuere Untersuchungen von WAGNER (1940) und KULLENBERG (1941) haben indessen gezeigt, dass unter dem Namen *Lygus pratensis* bisher mehrere verschiedene Arten zusammengefasst wurden. So ist nach denselben Forschern auch. *L. pubescens* eine von *L. pratensis* gut zu unterscheidende Art. Nach LINNAVUORI (1951) muss jedoch der Name *pubescens* Reuter, 1912, dem älteren *rugulipennis* Poppius, 1911, weichen.

Lygus rugulipennis ist nicht nur ein schwerer Getreideschädling, sondern ebenso schädlich auf Kartoffeln, Ölfrüchten, Lein, Klee, Wiesengräsern, Zierpflanzen u. s. w. Beim Getreide werden die Herzblätter zerstört, und später bilden sich mehr oder weniger zahlreich Seitentriebe aus. Die Ähren-b. z. w. Rispenausbildung wird verzögert und die Reife dadurch ebenfalls verzögert und ungleich. Dadurch entstehen besonders Schwierigkeiten beim Mähdrusch. Auch die Unkosten für Trocknung werden erhöht.

Verbreitung in Schweden

Wie aus der Karte hervorgeht kommt *Lygus rugulipennis* in allen schwedischen Provinzen vor. So wurde sie vom südlichsten Skåne bis nach Jukkasjärvi und Muonioniska im nördlichen Lappland hinauf gefunden. Wenigstens in den südlichen und mittleren Teilen des Landes scheint sie allgemein aufzutreten.

Die Fundorte auf der Karte sind einmal nach dem von OSSIANNILSSON (1943) veröffentlichten Verzeichnis eingezeichnet wor-



Fundorte von *Lygus rugulipennis* Popp. in Sweden. Jeder Punkt gibt einen oder mehrere Funde an.

Fyndorter för *Lygus rugulipennis* Popp. i Sverige. Varje prick anger ett eller flera fynd.

den. Ferner sind weitere, bisher unveröffentlichte Fundorte, die Dr. OSSIANNILSSON freundlicherweise mitgeteilt hat, berücksichtigt worden. Ausserdem wurden auch die im Zuge der vorliegenden Arbeit in Gästrikland, Hälsingland und Dalarna gemachten Funde eingetragen.

Die zahlreichen Fundstellen im südwestlichen Skåne und in Östergötland dürfen nicht zu der Vorstellung verleiten, dass die Art in diesen Gegenden besonders häufig vorkommt, sondern beruhen vielmehr darauf, dass gerade hier aus verschiedenen Ursachen die entomologische Sammeltätigkeit besonders intensiv war. Man kann sogar mit grosser Sicherheit behaupten, dass die Anzahl der Fundorte für Norrland bedeutend zahlreicher gewesen wäre, wenn dort nämlich gleicherweise systematisch gesammelt worden wäre. Schliesslich kann bemerkt werden, dass für Dalsland keine Fundorte eingezeichnet wurden. Es liegen nämlich keine genaueren Angaben für diesen Landesteil vor, obwohl die Art auch hier angetroffen worden ist.

Verbreitung ausserhalb Schwedens: Nach OSSIANNILSSON (1947) Finnland, Norwegen, Dänemark, N. Deutschland und Ostbaltikum. Ausserdem nach SOUTHWOOD (1956) England, Holland, Spanien, Tschechoslowakei, Provinz Kiev in der Sovjetunion und Alaska. Nach SHAPIRO (1956) bei Leningrad in der Sovjetunion. STICHEL (1958) gibt sogar „Gesamte paläarktiche Region" an.

Biologie

KULLENBERGS (1944) Untersuchungen im Uppland zeigten, dass Exemplare von *Lygus rugulipennis* Ende April aus ihren Winterschlafplätzen hervorkrochen um sich zu sonnen und, nachdem ungefähr eine Woche im Mai verstrichen war, plötzlich zusammen mit *L. pratensis* zu fliegen begannen. Mitte Mai war *L. rugulipennis* allgemein auf *Vaccinium myrtillus* - Gesträuch übergewandert, und es hatte also die Periode des Reifungsfrasses begonnen. Eine Woche später wurden einzelne Tiere draussen auf den offenen Biotopen bemerkt, auf denen sie im vorhergehenden Herbst und Sommer vorgekommen waren, und während der letzten Maitage waren sie allgemein zu den Sommerbiotopen übergewandert. *Lygus rugulipennis* und *L. pratensis* haben eine längere Periode des Reifungsfrasses, die in den für die mittelschwedische Kulturlandschaft typischen Fällen je nach Biotop und Nahrungspflanze verschieden ausfallen kann. In Uppland dauert für *Lygus pratensis* der Reifungsfrass ungefähr 1 bis 1½ Monat. In mehreren Einzelheiten ihrer Phänologie weist *L. rugulipennis* grosse Übereinstimmungen mit *L. pratensis* auf. Auch finden sich grosse Ähnlichkeiten im sonstigen Verhalten der beiden Arten während der Periode des Reifungsfrasses und der Fortpflanzungsperiode. *L. rugulipennis* hat in Schweden nur eine eierlegende Generation im Jahr und stirbt gleich nach der Fortpflanzungszeit. Die Larven reagieren stärker auf Veränderungen in der abiotischen Umwelt und scheinen empfindlicher für niedrige Feuchtigkeitsgrade zu sein als die Imagines, wie sie auch im allgemeinen weniger heliophil sind, und zwar ausser in solchen Fällen, wo sie mit einem dem Sonnenlicht angepassten Farbenkleid versehen zu sein scheinen. Wie bei anderen geselligen Arten sind schon die Larven gesellig, und man sieht sie vom ersten Larvenstadium an Frassgesellschaften bilden. Die Frassgesellschaften gehen je nach der Umwandlung der Larven, direkt in die der Imagines über. Larven des letzten Stadiums und neugebildete Imagines können noch in der ersten Septemberhälfte gleichzeitig beobachtet werden. Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Sonnenlicht und Tageslänge spielen eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung. Besonders empfindlich sind die Tiere gegen Abnahme der Luftfeuchtigkeit. Sie überwintern als Imagines. In Uppland scheint *L. rugulipennis* etwas früher als *L. pratensis* in die Winterquartiere abzuwandern. Wie *L. pratensis* ist sie während der Hibernationsperiode in der Regel an Nadelwaldgebiete gebunden, und deshalb ist eine Landschaft mit abwechselnd bebauten oder wiesenartigen Flächen und Nadelwald- oder Wacholder-beständen geeignet, wenn auf den erwähnten offenen Feldern die entsprechenden Nahrungspflanzen vorkommen. Hinsichtlich des Auftretens auf Wacholder

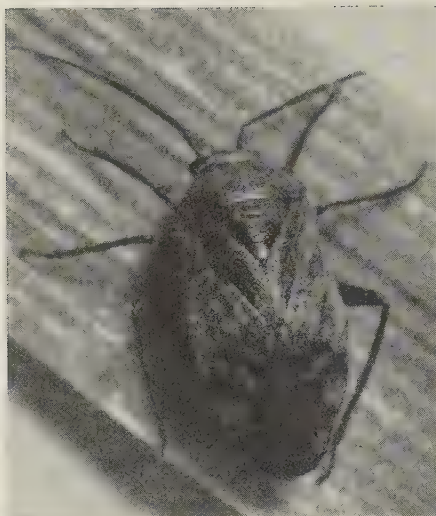




Fig. 1. *Lygus rugulipennis* Popp., links ♂ (Natürl. Gr. c:a 5 mm), rechts ♀ (Natürl. Gr. c:a 5,5 mm)
Lygus rugulipennis Popp., t. v. hane c:a 5 mm, t. h. hona c:a 5,5 mm. Phot. Anita Nordqvist

hat es in gewissen Gebieten den Anschein gehabt, als ob *L. rugulipennis* während der Hibernation etwas zahlreicher als *L. pratensis* wäre, wenn innerhalb des Hibernationsgebietes auch Kiefer und Fichte mit frischen und dichten Zweigen wachsen.

Von den als Imagines überwinternden Arten zeigen *Lygus pratensis* und *L. rugulipennis* in den Winterquartieren ein Verhältnis ♂/♀, das 1:1 beträgt.

Nach OSSIANNILSSON kann die Art in Skåne bereits gegen Ende März auftreten, und dort unter günstigen Umständen bis Ende November gefunden werden.

In Hälsingland und Gästrikland wurde *L. rugulipennis* so zeitig im Jahr wie am 30. IV. auf Wacholder und so spät wie am 2. X. in Medskog und 3. X. in Kungsberg, in beiden Fällen durch Keschern auf Haferstoppeln mit Klee-Graseinsaat, gefangen. Auf Hafer wurde sie im Kirchspiel Järvsö schon Mitte Juni gefunden. Möglicherweise tritt sie auch schon Anfang Juni in grösserer Zahl auf Haferfeldern auf, doch konnten wegen der Schwierigkeit, vergleichende Kescherfänge auf den zu dem Zeitpunkt noch sehr kurzen Pflanzenbeständen auszuführen, keine sicheren Beobachtungen gemacht werden. Die Einwanderung beginnt somit ungefähr, wenn die Haferpflanzen das 2—3 - Blattstadium erreicht haben und am empfindlichsten gegen Wanzenbefall sind.

Die Populationsdynamik, der Lebensverlauf u. s. w. von *L. rugulipennis* in Hälsingland wird eingehend in einer kommenden Veröffentlichung von Magister V. JÜRISOO behandelt werden. Laut persönlicher Mitteilung JÜRISOOS erreicht die Anzahl der Vollkerfen in Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen einen Höhepunkt gegen Ende Juni oder Anfang Juli. Nach einem Monat, also Anfang August kulminieren in den Getreidefeldern die Larven. Zwei Wochen später steigt die Zahl der Imagines wieder stark an und erreicht zu Anfang September das endgültige Maximum. In Gästrikland, Hälsingland und Dalarna kommt dann starker Befall auf Getreideähren und ausserdem auch auf Leinkapseln u. dgl. vor. In Hälsingland ist *L. rugulipennis* die auf Feldern und Grünlandflächen am zahlreichsten vorkommende Capside.

Nach KULLENBERG (1942) gleichen die Eier von *L. rugulipennis* denen von *L. pratensis* und *Liocoris tripustulatus*. Die Eier sind aber etwas kleiner als die *L. pratensis*-

Eier, haben eine kürzere Halspartie und ovale Form. Die in Hälsingland, hauptsächlich im Juni gemachten Beobachtungen stimmen vollständig mit KULLENBERGS Aussage überein, dass *L. rugulipennis* ihre Eier am liebsten auf unechte Kamille *(Matricaria inodora)*, Massliebchen *(Chrysanthemum leucanthemum)* Brennessel *(Urtica dioica)* und wilden Klee *(Trifolium medium)* ablegt. Ebenso wie bei der Wiesenwanze und einiger anderen Capsiden werden die Eier gewöhnlich in die mehr oder weniger kompakten Stengel hineingebohrt. Geschieht die Eiablage auf Korbblütlern, können die Eier wie es ebenfalls bei *L. pratensis* vorkommt, zwischen die Blütenknopen geschoben werden. Nach TULLGREN (1929) schlüpfen die Larven von *L. pratensis* nach 7—10 Tagen, was auch für *L. rugulipennis* zutreffen mag. Die Larven machen im Laufe von etwa vier Wochen 5 Stadien durch, wonach sie sich zu Vollkerfen häuten. Diese überwintern dann auf Nadelbäumen, zuweilen tief im Inneren von Waldgebieten, wo sie vor Wind geschützt sind.

Als Larve ist *L. rugulipennis* während etwa eines Monats stark an die Umgebung in der sie aus dem Ei schlüpfte, gebunden. Die Nahrung, die die Tiere zum Heranwachsen benötigen, müssen also Wirtspflanzen aus der nächsten Umgebung liefern. Auch als Imagines können sie bei ausreichender Nahrungsversorgung noch einige Zeit in der Umgebung verweilen, bis sie in die Winterquartiere abwandern. Die Schäden auf Getreide, Lein, Kartoffeln, Ölfrüchten, Futterrüben u. s. w. beginnen in Hälsingland im Juni und dauern bis Mitte September an. Sie erstrecken sich also über eine Zeit von vier Monaten. Kürzere Unterbrechungen kommen vor; wenn nämlich die ältere Generation von der jüngeren abgelöst wird oder aus irgendwelchen Ursachen die Wirtspflanze gewechselt wird. Deshalb mag der verursachte Schaden im Freien nicht ebenso deutlich zutage treten wie in den im folgenden erwähnten Einpflanzenkäfigen. In solchen Käfigen können die Wanzen ja nicht auf andere Pflanzen übergehen, sondern sind gezwungen, kürzere oder längere Zeit auf einer einzigen zu verbleiben. *Lygus rugulipennis* ist ein Tagtier, obwohl ebenfalls beobachtet wurde, dass sie auch in warmen und hellen Nächten Nahrung aufnimmt.

KULLENBERG (1944) schreibt: „Er ist anscheinend auch wiederstandskräftiger gegen niedrige Temperaturen als *L. pratensis*. So pflegt er noch bei ungefähr — 2° C ziemlich beweglich zu sein, während sich *L. pratensis* unter solchen Verhältnissen passiver erwiesen hat."

Wie JÜRISOO (1958) zeigt, sind die Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen in Hälsingland während der Vegetationsperiode sehr gross. So kann eine Temperatur von 25—30° C am Tage bis auf nur wenige Grade über Null nachts und sogar bis unter Null bei Sonnenaufgang hinabsinken. Gleichzeitig steigt die relative Luftfeuchtigkeit von 20—30 % auf 90—95 %. Ständige Frostgefahr besteht ausserdem im Vorsommer. 1959 war der Mai in Hälsingland fast rekordartig varm und dadurch ungemein günstig für *Lygus rugulipennis*. Die Wärme und hohe Feuchtigkeit begünstigten eine frühe Eiablage. Im Juni und Juli kamen dagegen Fröste vor, die deutlich Schäden an Getreide und Kartoffeln hervorriefen. Die kältewiderstandsfähige *L. rugulipennis* verträgt wahrscheinlich ein derartiges Klima besser als *L. pratensis* und ist deshalb in Hälsingland während der Vegetationsperiode die häufigste Capside.

Wenn die Kulturpflanzen durch späte Fröste im Frühsommer in der Entwicklung gehemmt werden, können sich oft Unkräuter gut entwickeln. Auch die Schädlinge können sich leicht vermehren. Jedenfalls fällt der verursachte Schaden stärker ins Gewicht als sonst. Das Hälsinglander Klima mit den langen hellen Tagen und das oft reichliche Unkrautvorkommen auf den Feldern erklären, warum gerade *Lygus rugulipennis* in diesen Gegenden häufiger vorkommt als andere Capsiden. Überall kann man diese Wanze zusammen mit *L. pratensis* beobachten, wobei sie oft über diese dominiert. Es kann daher angenommen werden, dass *L. rugulipennis,* von der man bisher annahm, dass ihr wirtschaftliche Bedeutung fehlen würde, auch in Zukunft als schwerer Schädling wird auftreten können; besonders wenn die Äcker von Wäldern und Wiesen umschlossen werden



Wirtspflanzen

Lygus rugulipennis ist ein sehr polyphager Schädling. KULLENBERG (1944), der die Art in Bohuslän, Västergötland und Uppland studierte, beobachtete, dass sie auf etwa 40 verschiedenen Wirtspflanzen saugte. Von ihnen können folgende, die von wirtschaftlichen Bedeutung sind, genannt werden: Weizen *(Triticum aestivum)*, Gerste *(Hordeum vulgare)*, Hafer *(Avena sativa)*, Roggen *(Secale cereale)*, Kartoffel *(Solanum tuberosum)*, Kohlrübe *(Brassica napus napobrassica)*, Rotklee *(Trifolium pratense)*, Wiesenlieschgras *(Phleum pratense)* und Rotes Straussgras *(Agrostis tenuis)*.

In Hälsingland wurde die Wanze ausser auf oben genannten Kulturpflanzen auch noch saugend auf Lein *(Linum ussitatissimum)* und auf Wasserrüben *(Brassica rapa rapifera)* angetroffen. Besonders zahlreich trat sie während der Jahre 1950—1953, als die sogenannte Gipfelnekrose verbreitet war, auf jungen Schossen und Kapseln der Leinsorten Herkules und Blenda auf.

Nach STICHEL (1958) ist sie stellenweise Kulturpflanzenschädling und befällt ausser den oben erwähnten Pflanzen auch noch Bohne *(Phaseolus vulgaris)*, Ackerbohne *(Vicia faba)*, Erbse *(Pisum sativum)*, Felderbse *(Pisum arvense)*, Eierpflanze *(Solanum melongena)*, Hopfen *(Humulus lupulus)*, Tabak *(Nicotiana)*, Chrysanthemen *(Chrysanthemum)*, Stachelbeere *(Ribes grossularia)*, und Schwarze Johannisbeere *(Ribes nigrum)*. Nach VARIS (1959) befällt sie in Finnland ausserdem auch noch Zuckerrüben *(Beta vulgaris f. saccharifera)*. AFSCHARPOUR (1960) behandelt ausführlicher Vorkommen und Erscheinungszeit von *L. rugulipennis* und stellt ihr mengenmässiges Auftreten an verschiedenen Kulturpflanzen in Schleswig-Holstein graphisch dar. Nach seinen Untersuchungen war *L. rugulipennis* an Kulturpflanzen die häufigste *Lygus-art*, und zwar befällt sie ausser den oben er-

Fig. 2. Einpflanzenkäfig; rechts mit und links ohne Verlängerungszylinder.
Enplantburar, t. h. med, t. v. utan förlängningsrör. Phot. Anita Nordqvist.

wähnten Pflanzen noch Deutsches Weidelgras *(Lolium perenne),* Senf *(Sinapis)* und folgende *Brassica*-arten: Sommer- und Winterraps *(Brassica napus var. oleifera),* Weiss- und Rotkohl *(Brassica oleracea var. capitata),* Grünkohl *(Brassica oleracea var. acephala)* und Markstammkohl. Und nach BLATTNY, KAC & HOFFER (1948) Luzerne *(Medicago sativa).*

Wie ersichtlich ist der Wirtspflanzenkreis sehr ausgedehnt und äusserst variierend. Er umfasst sowohl Kulturpflanzen, als auch Unkräuter, die entweder zusammen mit ersteren auf Äckern wachsen, oder aber an Graben- und Wegrändern vorkommen.

Laborversuche

Durchführung — Für die Laborversuche wurden besonders hergestellte Einpflanzenkäfige benutzt. Diese bestanden aus einem mit sterilisierter Erde gefüllten 2 l Erlenmayerkolben, die mit einem Glasröhrchen versehen worden waren. Dieses Röhrchen, durch welches die Erde begossen wurde, wurde direkt unterhalb des Halses auf den Kolben aufgesetzt. Auf den Erlenmayerkolben wurden dann 60—85 cm lange Zylinder aus Plexiglas mit einem Durchmesser von 8 cm gesetzt. An zwei Stellen in verschiedener Höhe wurden zum Zwecke der Ventilation ovale Öffnungen geschnitten und mit Nylonstoff überdeckt. Die Plexiglasaufsätze waren mit einem Gummischlauch am Kolben befestigt. Bei Bedarf konnte auch noch ein zweiter Zylinder auf den ersten gesetzt werden (s. Fig. 2). Diese Einpflanzenkäfige waren für die Durchführung der Versuche besonders geeignet. Die Haferpflanzen konnten in ihnen eine Höhe von fast 1½ m erreichen und zahlreiche, in manchen Fällen bis zu 25, Schosse ausbilden, ohne dass ihr Allgemeinzustand nachteilig beeinflusst wurde. Auch die hineingesetzten Wanzen zeigten keinerlei Irritation. Die Kolben standen anfangs in einem Insektarium, in dem die Temperatur- und Feuchtigkeitverhältnisse praktisch denen im Freien entsprach, und wurden später ins Gewächshaus gestellt.

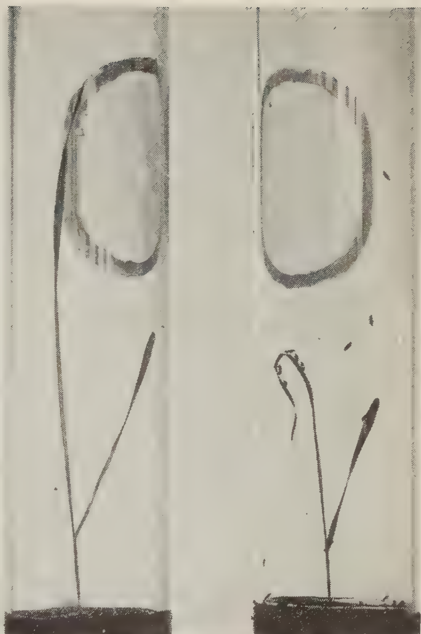


Fig. 3. Versuch I. Links Kontrollkäfig ohne Wanzen, rechts mit 15 Wanzen 48 Stunden nachdem die Tiere hineingesetzt worden waren.

Försök I. t. v. kontroll, t. h. planta, som under 48 timmar varit utsatt för angrepp av *L. rugulipennis.* Phot. Anita Nordqvist

Versuch 1: Am 30. August wurden 5—8 Exemplare von *Lygus rugulipennis,* die in Hälsingland auf von der Bollnäser Krankheit befallenen Feldern gefangen worden waren, in je einen von 4 Einpflanzenkäfigen, die Hafer der Sorte Goldregen im Zweiblattstadium enthielten, gesetzt. Die Wanzen sammelten sich gewöhnlich bald auf der Aussenseite des obersten (zweiten) Blattes und begannen auf demselben zu saugen. Nach 3 Tagen zeigte sich, dass die Blätter im Wachstum stehen geblieben, und dass starke Deformationen eingetreten waren. Bald verwelkten sie auch vollständig (Fig. 3). Dieselben Symptome traten auch schon nach einem Tage auf, wenn die doppelte Anzahl Tiere (15 St.) in die Käfige getan wurden. Diese Zahl ist nicht unnormal gross, da man auf Feldern mit starkem Befall zuweilen ebensoviele oder noch mehr Wanzen auf älteren Pflanzen antreffen kann. Am 5. IX., also nach 5 Tagen, wurden alle Tiere entfernt.

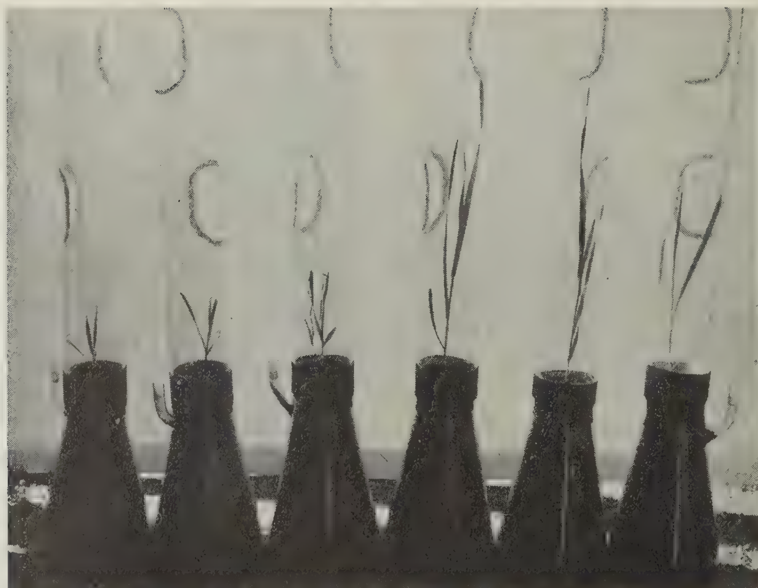


Fig. 4. Versuch I. Links 3 Versuchspflanzen 10 Tage nach Entfernung der Tiere; rechts Kontrollpflanzen.
Försök I. T. v. 3 försöksplantor 10 dagar efter det att djuren avlägsnats, t. h. kontrollplantor.
Phot. Anita Nordqvist

Das Wachstum der Pflanzen war dann stark verzögert worden, und sie waren wesentlich kürzer als die Kontrollpflanzen. Das erste und zweite Blatt waren abgestorben, und das dritte entwickelte sich nur langsam. Die Pflanzen erholten sich allerdings allmählich, aber noch am 15. IX. — 10 Tage nach Entfernung der Tiere — waren sie im Vergleich mit den Kontrollen im Wachstum zurückgesetzt (Fig. 4). Sie hatten ausserdem begonnen kleine Nebenschosse auszubilden, was bei den Kontrollpflanzen noch nicht der Fall war. Sogar nach so langer Zeit wie am 6. X., also nachdem 30 Tage seit Entfernung der Wanzen vergangen waren, hatten die geschädigten Pflanzen den Wachstumsverlust noch nicht aufgeholt (Fig. 5). Beim Überführen ins Gewächshaus am 25. X. d. h. 50 Tage nach Beginn des Versuches, wurden alle Pflanzen genauestens untersucht. Bei allen, die dem Befall ausgesetzt gewesen waren, waren auf dem Primärtriebe das erste und zweite Blatt, auf dem die Wanzen gesaugt hatten, vollständig verfault und von Pilzen befallen. Das dritte Blatt, das keiner direkten Saugtätigkeit ausgesetzt gewesen war, erschien dagegen ebenso wie die jüngeren Blätter gesund und grün, und das unabhängig von der Anzahl der im Versuch verwendeten Feldwanzen. Irgendwelche Anzeichen, dass die Tiere eine spezifische Giftwirkung auf die Pflanzen ausgeübt hätten, konnten nicht beobachtet werden. Die Schädigung bestand, nach dem Aussehen zu urteilen, in der rein mechanischen Beschädigung und im Saftverlust, den der Einstich und die Saugtätigkeit verursacht hatten.

Als die Kolben ins Gewächshaus gebracht wurden, waren die längsten Primärtriebe bei den befallenen Pflanzen (gemessen bis zur Spitze), 55—65 cm. Bei den Kontrollpflanzen betrug die entsprechende Messung 77—82 cm. Zwei befallene Pflanzen hatten

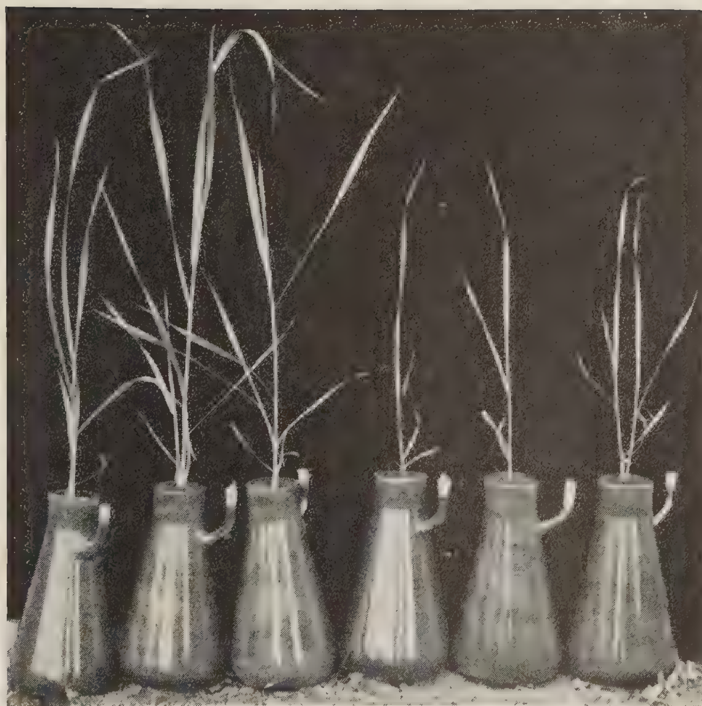


Fig. 5. Versuch I. Rechts 3 Versuchspflanzen 30 Tage nach Entfernung der Wanzen, links Kontrollpflanzen.

Försök I. T. h. 3 försöksplantor 30 dagar efter djurens borttagande, t. v. kontrollplantor.

Phot. Anita Nordqvist

Seitentriebe ausgebildet. Demnach hat dieser Versuch ergeben, dass eine 5-tägige Saugtätigkeit auf Haferpflanzen diese so stark im Wachstum hemmte, dass sie im Durchschnitt etwa 20 cm kürzer als die Kontrollpflanzen waren. Dagegen zeigten sie keine systemische Vergiftungserscheinungen oder andere Krankheitssymptome, und selbst etwa ein Monat nach dem Überführen ins Gewächshaus waren trotz der verschlechterten Lichtverhältnisse keine weiteren Symptome zutage getreten. Die Unterschiede in der Länge der einzelnen Pflanzen war weiterhin auffallend, und die Anzahl der Seitentriebe war gestiegen. Aber auch bei den Kontrollpflanzen wurden nun solche gebildet.

Versuch 2: Zweck dieses Versuchs war zu klären, ob der verursachte Schaden von der Anzahl der Wanzen je Versuchspflanze abhängig war. Der Versuch begann am 5. IX. und auch hier wurde Hafer der Sorte Goldregen benutzt. Die Pflanzen waren im 3-Blattstadium und als Kontrolle dienten die nämlichen Pflanzen wie im vorigen Versuch.

In den Zylinder Nr. I wurde 1 Wanze gesetzt, in Nr. II-2 Tiere, Nr. III-3, Nr. IV-4, Nr. V-5 und in den Zylinder Nr. VI-10 *L. rugulipennis* - Exemplare. 10 Tage später — am 15. IX. — wurden sichtbare Schädigungen bei allen Pflanzen festgestellt. Am schwersten mitgenommen — mit vergilbten Herzsprossen — war wie erwartet die Pflanze des Käfiges Nr. VI; die Nrr. III, IV und V hatten die Ausbildung von Seitentrieben begonnen. Nach 30 Tagen — am 6. X. — waren die Herzsprosse in den Zylindern II—

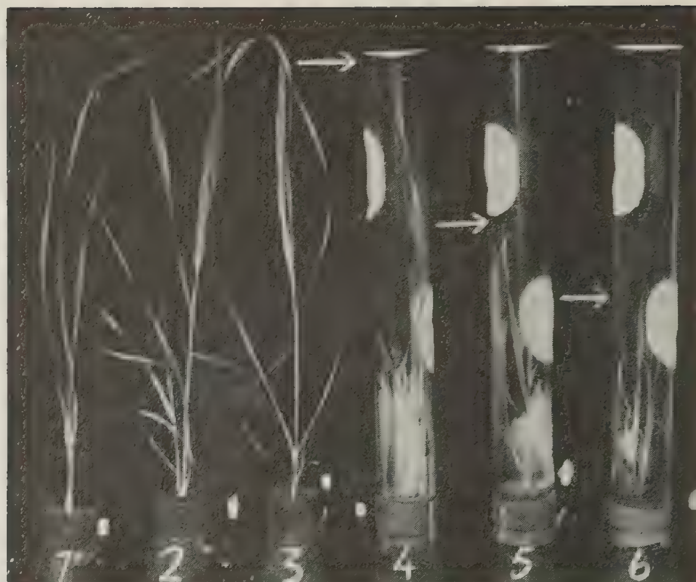


Fig. 6. Versuch II. Die Länge der Pflanzen ist der Anzahl der Wanzen umgekehrt proportional. 1—3 Kontrollpflanzen, 4—6 Einpflanzenkäfige mit 2, 3 und 4 Wanzen je Pflanze.

Försök II. Plantornas längd står i omvänt förhållande till antalet stinkflyn. 1—3 kontrollplantor, 4—6 enplantburar med 2, 3 och 4 stinkflyn pr planta. Phot. Anita Nordqvist

VI vergilbt und welk, und ausserdem hatte ebenfalls im ersten und zweiten Käfig die Bildung von Seitentrieben begonnen. Im Zylinder Nr. I konnte keine Schädigung des Herzsprosses festgestellt werden, dagegen war die Ausbildung von Seitensprossen üppig (5 Sprosse). Die Länge der Pflanzen war der Anzahl der Feldwanzen umgekehrt proportional (Fig. 6).

Nach weiteren 20 Tagen — am 25. X. — wurde die Anzahl der Wanzen in den einzelnen Zylindern überprüft, und es zeigte sich, dass die Tiere in Nrr. I und II noch am Leben waren, während in Nrr. III und IV je 2 und in Nr. V 1 Tier eingegangen waren. In Nr. VI lebten 3 Wanzen, 4 waren tot und 3 konnten nicht wiedergefunden werden. Gleichzeitig wurde Mehltaubefall festgestellt, der mit Schwefelvergasung bekämpft werden musste. Folgende Beobachtungen wurden gemacht:

Käfig	Primärtrieb	Anzahl Seitensprosse	Länge der Pflanzen (gemessen bis zur Spitze des obersten Blattes)
Nr. I	Beschädigt	5	55 cm
Nr. II	Tot	4	48 »
Nr. III ..	»	4	60 »
Nr. IV ..	»	5	47 »
Nr. V	»	2	27 »
Nr. VI ..	»	3	30 »

Im Käfig Nr. V und VI waren die Pflanzen unterentwickelt und die Blätter mit Einstichstellen überdeckt, die als kleine chlorophyllfreie Fleckchen zutage traten und im durchscheinenden Licht leicht sichtbar waren. Im Durchschnitt waren die Pflanzen nur halb oder ein Drittel so lang wie die Kontrollen, und die Ausbildung der Seitensprosse war ebenfalls kräftiger.

Am 20. XI, d. h. 25 Tage nachdem die Zylinder im Gewächshaus gebracht worden waren, war die Mehrzahl der Tiere eingegangen. Im Käfig Nr. II lebte 1 Tier und in Nr. V noch 3. Es ist möglich, dass die trockene Gewächshauswärme zur erhöhten Sterblichkeit beigetragen hatte. Da die Lichtverhältnisse im Gewächshaus schlecht waren, erhielten die Pflanzen zusätzliches Licht durch Leuchtkörper (Leuchtstofflampe). Die Zahl der Seitensprosse war gestiegen:

Käfig	Anzahl Seitensprosse	Länge des längsten Seitensprosses
Nr. I	6	102 cm
Nr. II	8	68 »
Nr. III	5	95 „
Nr. IV	5	89 »
Nr. V	4	75 »
Nr. VI	6	65 »

Andere Schäden, als die früher beobachteten, waren auf den Pflanzen nicht aufgetreten. Allerdings konnte auf den Pflanzen der Zylinder II, V und VI der Beginn einer dunkelvioletten Verfärbung in den basalen Teilen festgestellt werden. Bei den Kontrollpflanzen waren die Haupttriebe 120—137 cm lang, und jede Pflanze hatte nur 3—4 Nebensprosse ausgebildet. Alle Pflanzen machten einen gesunden normalen Eindruck. Somit nahm in diesem Versuch die Schädigung der Haferpflanzen mit der Anzahl der Wanzen zu. Doch konnten schon ein paar Tiere bewirken, dass der Hauptspross abstirbt und verfault. Bei befallenen Pflanzen begann die Ausbildung der Seitensprosse zeitiger und war reichlicher als bei gesunden Pflanzen.

Zusammenfassung der Versuchsergebnisse

Durch beide Versuche wird unzweideutig erwiesen, dass *L. rugulipennis* den Pflanzen schon durch die Einstiche und das Saugen schwere direkte Schäden zufügt. Von einer Vergiftung der Pflanzen, vielleicht mit Ausnahme einer beginnenden Violettverfärbung, kann dagegen keine Rede sein. Nachteilige Folgen der Verfärbung wurden nicht beobachtet. Ebenso waren keine Anzeichen von Virosen vorhanden. Dann wäre ja die Wirkung wahrscheinlich nicht nur auf die direkt angestochenen Pflanzenteile begrenzt, sondern dürfte sich auch auf anderen Teilen der Pflanzen gezeigt haben. Dieses war jedoch nicht der Fall.

Die Versuche sollen noch weitergeführt werden, um die Rolle der Feldwanzen als Schädlinge weiterhin zu klären. Dabei sollen auch andere Arten als *Lygus rugulipennis* und andere Pflanzen als Hafer untersucht werden.

Bekämpfung

Die Wanzen können im Frühsommer bis spät im Herbst — in Hälsingland von Juni bis zum September — auf Kulturpflanzen umfangreiche Schäden verursachen. Da die Wanzen im südlichen Norrland schon gegen Ende August ausgewachsen sind, können sie besonders während des Spätsommers und im Frühherbst durch Saugen auf Kartoffeln und den Ähren und Rispen des Sommer- und Wintergetreides und auf den jungen Wintergetreidesaaten und Ölfrüchten schädlich werden. Über die Bedeutung der Schädigung des Weizenkorns durch die Wanzen und die eventuelle Beeinflussung der Backfähigkeit des Mehles kann Näheres in Arbeiten von NUORTEVA (siehe Literatur-Verzeichnis) gefunden werden.

Durch den Umstand, dass *L. rugulipennis* polyphag ist und einen so grossen Wirtspflanzenkreis besitzt, und dass ausserdem in Norrland Wiesen und Sommergetreide dominieren, wird die Bekämpfung in hohem Grade erschwert. Die Vollkerfe sind während des grössten Teiles der Vegetationsperiode in Bewegung und haben während der Sommerwärme günstige Bedingungen sich von einem

Feld zum anderen zu begeben. Nach KULLENBERG (1944) können sich die Wanzen zuweilen bis 800 m. fortbewegen. Sie können daher leicht von der wilden Vegetation oder von unkrautreichen Wiesen auf behandelte Ackerflächen einwandern, wenn nämlich die Giftwirkung nach einer Spritzung abzunehmen beginnt. Es ist natürlich, dass chemische Bekämpfungsmittel mit guter Dauerwirkung oder mehrere Behandlungen zum geeigneten Zeitpunkt, d. h. bevor die Anzahl der Larven ihren Höhepunkt erreicht hat, von Nutzen sein können. Allerdings ist die Entwicklung der Larven stark von der Temperatur abhängig und verzögert sich deshalb später im Herbst, z. B. im September, und man kann dann *L. rugulipennis* in allen Entwicklungsstadien antreffen.

Direkte Bekämpfungsversuche mit chemischen Mitteln wurden deshalb nur in geringem Umfang ausgeführt.

Bei Kulturmassnahmen muss man gewiss in erster Linie an die Unkrautbekämpfung denken. Das Schadauftreten von *L. rugulipennis* wird zweifelsohne durch reichliches Vorkommen von Unkraut begünstigt. In erster Linie müssen natürlich diejenigen Unkrautarten bekämpft werden, die von den Wanzen als Eiablage- und Nahrungspflanzen bevorzugt werden, nämlich *Matricaria inodora, Chrysanthemum leucanthemum* und, wo sie auftreten, *Urtica dioica* und *Trifolium medium*. Die Unkrautbekämpfung muss so wirksam sein, dass eine Eiablage auf diesen Pflanzen nicht stattfinden kann. Die Tiere werden dadurch gezwungen andere Stellen wie natürliche Wiesen, Grabenränder, Impedimente u. dgl. aufzusuchen, wo geeignete Pflanzen für die Eiablage vorkommen. Bei vielen Schädlingen wird das Fortbestehen nur durch reichliches Vorkommen von Unkraut gesichert. Da die kleinen flügellosen Larven keine grösseren Strecken wandern können, tritt *L. rugulipennis* nicht in besonders grösser Zahl auf gepflegten und unkrautfreien Äckern auf. Gewöhnlich verbleiben die Larven fast immer in unmittelbarer Nähe der Stellen wo sie aus den Eiern schlüpften, bis sie zu Imagines herangewachsen sind, d. h. etwa 4 Wochen. Während dieser Zeit haben sie ein grosses Nährstoffbedürfnis, und sie können darum grosse Saftverluste ihrer Wirtspflanzen verursachen. Ausserdem sind sie feuchtigkeitsbedürftig und halten sich in den unteren, windgeschützten Teilen der Vegetationsschicht auf. Wenn es also durch eine effektive Unkrautbekämpfung gelingt die Larvenentwicklung der Trüben Feldwanze in Getreidefeldern zu unterbinden, so erhalten die Kulturpflanzen wachstumsmässig einen guten Vorsprung, bensonders wenn man ausserdem zeitig an ein Abmähen der Wege- und Grabenränder denkt. Die Grabenränder geben ja ausserdem auch vielen anderen Schädlingen Schutz.

L. rugulipennis überwintert ja, wie hervorgehoben wurde, auf Wacholder und auf anderen Nadelhölzern. Ein Abhacken der Wacholderbüsche kann aber kaum empfohlen werden, da Wacholdernadeln eine wichtige Rolle bei der Ernährung von Elchen und Rehen spielen. Wacholder bietet ausserdem dem Kleinwild und vielen insektenfressenden Vögeln Schutz und Nistmöglichkeiten.

Feinde

Nach KULLENBERG (1944) besitzt *L. rugulipennis* zahlreiche Feinde. Während des Winters können Meisen von grossem Nutzen sein. Besonders die Kohlmeise *(Parus major)* und das Goldhähnchen *(Regulus regulus)* suchen während der kalten Jahreszeit, wenn die Nahrungsbeschaffung für sie am ungünstigsten ist, zahlreiche Wanzen und andere Insekten in ihren Winterverstecken auf um sie zu verzehren. Unter den Insekten spielen Hautflügler, besonders Erzwespen, eine grosse Rolle.

Auch einige Raubwanzen, besonders *Nabis*-Arten saugen die Eier von *L. pratensis* und *L. rugulipennis* aus und können deshalb als wirkungsvolle Feinde angesehen werden. Weitere Verbündete im Kampf gegen die Wanzen hat der Mensch unter den Fliegen, Spinnen und Raubmilben, Ausserdem werden sie auch von einer Pilzkrankheit befallen.

Sammanfattning

Föreliggande arbete behandlar ludna ängsstinkflyet *Lygus rugulipennis* Poppius (= *pubescens* Reut.) och redogör i främsta rummet för några försök, avsedda att belysa arten av dess skadegörelse på havre. Det behandlar dessutom i korthet denna arts utbredning och biologi samt möjligheterna till dess bekämpning.

Efter övervintring på barrträd vandrar de fullbildade stinkflyna i södra Norrland över till sommarbiotopen huvudsakligen under juni månad. Deras antal är talrikast i slutet av juni eller i början av juli alltefter väderleksförhållandena. Efter c:a en månad, d. v. s. i början av aug., ökar antalet larver avsevärt i sädesfälten, men mot mitten av augusti ökar åter antalet imagines kraftigt för att kulminera i början av september. Tillsammans med de fullbildade anträffas också deras larver till sent på hösten.

Antalet värdväxtarter uppgår enligt vad man hittills kunnat konstatera till ett 60-tal, däribland många viktiga kulturväxter, såsom vete, korn, havre, råg, potatis, kålrot, rova, sockerbeta, rödklöver, lusern, timotej, rödven, lin, sommar- och höstraps, senap, vit- och rödkål, grön eller kruskål, fodermärgkål, bönor, vanlig ärt, foderärt, humle, tobak, krysantemum, krusbär och svarta vinbär. Värdväxtkretsen är således ej endast omfattande utan även mycket varierande. Den omfattar åtskilliga ogräsarter, som växer tillsammans med kulturväxter på öppna åkrar samt på dikes- och vägkanter.

För försöken har särskilt konstruerade enplantburar kommit till användning (Fig. 2).

I första försöket insläpptes 5—8 exemplar av *Lygus rugulipennis* i var och en av 4 burar med plantor av Guldregnshavre i 2-bladsstadiet. Efter 3 dygn visade sig bladen ha stannat i växten och blivit starkt deformerade. De vissnade snart helt och hållet (Fig. 3). Samma symptom kom f. ö. fram redan efter 1 dygn om det dubbla antalet djur (15 st.) insläpptes i burarna. Efter 5 dygn togs alla djuren bort. Plantorna hade då stannat i växten och voro mycket kortare än kontrollplantorna. Det första och andra bladet voro döda och det tredje bladet utvecklades endast långsamt. Plantorna repade sig så småningom men voro ännu 10 dygn efter det att djuren avlägsnats starkt tillbakasatta i sin utveckling i jämförelse med kontrollplantorna (Fig. 4). De hade också börjat bilda små sidoskott, vilket då ännu icke var fallet hos kontrollplantorna. Ännu så sent som 30 dygn efter djurens borttagande hade de icke hunnit växa i kapp kontrollplantorna (Fig. 5). Vid inflyttningen i växthus 50 dygn efter försökets början undersöktes alla plantorna mycket noggrant. Hos alla stinkflyangripna plantor hade då på primärskottet första och andra bladet, där stinkflyna sugit, totalt ruttnat och angripits av svamp. Det tredje bladet, som ej varit utsatt för direkta angrepp, syntes liksom de yngre bladen vara fullt friskt och grönt oberoende av den mängd djur som insläppts i burarna. Några symptom, tydande på att stinkflyna utövat någon egentlig giftverkan på de angripna plantorna kunde ej iakttagas. Skadegörelsen bestod av allt att döma endast i den mekaniska åverkan och saftförlust, som sticken och sugningarna medfört. I detta försök hade stinkflyna under 5 dygns parasitering på havreplantorna alltså orsakat en sådan tillväxthämning hos dessa, att de i genomsnitt blivit c:a 20 cm kortare än kontrollplantorna, och även sidoskottbildningen hade ökat.

Andra försöket avsåg att belysa om och i vad mån stinkflynas antal inverkade på skadegörelsens omfattning. I sex burar insläpptes resp. 1, 2, 3, 4, 5 och 10 stinkflyn på plantor av Guldregnshavre i 3 bladstadiet. Efter 30 dygn hade primärskotten i de burar, där 2—10 stinkflyn var insläppta, gulnat och vissnat, och i samtliga burar hade sidoskottbildningen börjat. Ju flera stinkflyn, som insläppts i buren, desto mer hade plantan hämmats i växten. (Fig. 6). Alla kontrollplantorna var fullt normala och friska, och sidoskottbildningen började hos dem senare och blev betydligt svagare än hos de angripna.

Av dessa båda försök framgår således otvetydigt att *Lygus rugulipennis* redan genom sina stick och sugningar tillfogar plantorna svåra direkta skador, och att följ-

derna därav kan vara märkbara lång tid efter det angreppen upphört. Det tycks ej vara fråga om förgiftning, såvida ej den begynnande violettfärgningen nedtill hos en del plantor skulle kunna tyda på en sådan. Det finns ej heller anledning att räkna med att något virus spelat in i sammanhanget. Hade något virus av stinkflyna inympats på plantorna, borde dess verkningar icke varit begränsade enbart till de stuckna delarna utan med största sannolikhet även ha visat sig på de övriga delarna av plantan. Dessa var emellertid fullt friska.

Försöken komma att fortsättas för att ytterligare belysa stinkflynas roll som skadegörare. Därvid komma även andra arter än *Lygus rugulipennis* att prövas och även andra växter än havre.

Vad bekämpningen beträffar framhålles att direkta försök med kemiska medel har genomförts endast i begränsad omfattning. På grund av brist på arbetskraft har resultaten icke än hunnit bearbetas. Av möjliga kulturåtgärder har man givetvis först och främst ogräsbekämpningen att tänka på, och denna måste framför allt riktas mot de ogräsarter, av vilka *L. rugulipennis* företrädesvis livnär sig, och på vilka den lägger sina ägg, d. v. s. baldersbrå, prästkrage, brännässla, skogsklöver m. m. Ogräsbekämpningen måste vara så effektiv att äggläggning på dessa växter icke kan ske.

Für grosszügige Hilfe vor allem für das Mitteilen von unveröffentlichten Fundorten und andere wertvolle Hinweise — danke ich besonders den Herren Dr. F. Ossiannilsson und Magister V. Jürisoo. Ebenso bin ich Herrn Dr. D. Lihnell für das Überwachen meiner Versuche auf eventuelle Virussymptome und Herrn Dr. O. Ahlberg und Herrn E. Johansson für das meiner Arbeit gezeigte Intresse und viele freundliche Ratschläge sehr verpflichtet. Meinem Kollegen Dr. H. v. Rosen danke ich bestens für Hilfe bei der Übersetzung des Manuskriptes ins Deutsche.

Literatur

Afscharpour, F., 1960: Ökologische Untersuchungen über Wanzen und Zikaden auf Kulturfeldern in Schleswig-Holstein. — Zeitschrift für Angewandte Zoologie. 47, 257—301.

Ahlberg, O., 1958: Undersökningar över »Bollnäs-sjukan», Förordet (Untersuchungen über die »Bolläser Krankheit»), das Vorwort. — Statens Växtskyddsanstalt. Medd. 11, 71—72, 1—3.

Blattny, C., Kac, A. & Hoffer, A., 1948: Pozorování a pokusy s pestováním vojtesky na semeno, zejména s ohledem na boj proti plodomorce vojteskové a j. skodlivym cinitelum vojtesky. — Ochr. Rost. 19—20, 40—46.

Johansson, E., 1950: Undersökningar rörande »Bollnässjukan» i Hälsingland och i Dalarna sommaren 1950. — Tidskr. f. Hushålln.sällsk. o. Skogsvårdsstyr. i Gävleb. län, 1. 14—17.

Johansson, E. & Sömermaa, K., 1953 a: Några fakta angående bollnässjukan. — Växtskyddsnotiser. 3, 33—38 och 4, 64.

— 1953 b: Bollnäs-sjukan och vägarna för dess bekämpning. — Tidskr. f. Hushålln.sällsk. o. Skogsvårdsstyr. i Gävleb. län, 29, 51—58.

Jürisoo, V., 1958: Några faktorer som ha påverkat skördeutvecklingen i Gävleborgs län. — Ymer, 2, 132—155.

Kullenberg, B., 1941: Über die Aufteilung von *Lygus pratensis* (L.). — Entomol. Tidskr., 62, 177—183.

— 1942: Die Eier der schwedischen Capsiden (*Rhynchota*) I. — Arkiv f. Zool. 33A:15.

— 1944: Studien über die Biologie der Capsiden. — Zool. bidrag från Uppsala. 23, 1—518.

Linnavouri, R., 1951: Hemipterological observations. — Ann. Ent. Fenn. 17, 2. 51—65.

Nuorteva, P., 1953: Die Bedeutung mechanischer Schädigung des Weizenkorns durch Wanzen für das Korn und für die Backfähigkeit des Mehles. — Ann. Ent. Fenn. 19, 29—33.

— & Reinius, L., 1953: Incorporation and spread of C^{14}-labeled oral secretions of wheat bugs in wheat kernels. — Ann. Ent. Fenn. 19, 95—104.

— & Veijola, T., 1954: Studies on the effect of injury by *Lygus rugulipennis* Popp. (*Hem., Capsidae*) on the baking quality of wheat. — Ann. Ent. Fenn. 20, 65—68.

Nuorteva, P., 1954: Studies on the salivary enzymes of some bugs injuring wheat kernels. — Ann. Ent. Fenn. 20, 102—124.

— 1956 a: Studies on the comparative anatomy of the salivary glands in four families of *Heteroptera*. — Ann. Ent. Fenn. 22, 45—54.

— 1956 b: Studies on the effect of the salivary secretions of some *Heteroptera* and *Homoptera* on plant growth. — Ann. Ent. Fenn. 22, 108—117.

— 1956 c: Developmental changes in the

occurrence of the salivary proteases in *Miris dolabratus* L. (*Hem., Miridae*). — Ann. Ent. Fenn. 22, 117—119.
— 1956 d: The possibility of distinguishing the sypmtoms of injury to wheat kernels made by different heteropterous bugs. Ann. Ent. Fenn. 22, 120—121.
— 1960: Om skinnbaggarnas inverkan på vetets bakningskvalitet i Finland. — Notulae Entomol. 40, 27—33.
Ossiannilsson, F., 1943: Studier över de svenska potatisfältens insektfauna och dess betydelse för spridning av virussjukdomar: I, *Hemiptera*, förekomst och utbredning. — Statens Växtskyddsanstalt. Medd. 39, 55—63.
— 1947: Catalogus Insectorum Sueciae VII *Hemiptera, Heteroptera*. — Opuscula Entomologica 12.
Shapiro, I. D., 1956: On injury to Cereals caused by Pests in the Province of Leningrad in 1952. — Rev. Ent. URSS 35, 139—141.
Southwood, T. R. E., 1956: The Nomenclature and Life-cycle of the European Tarnished Plant Bug, *Lygus rugulipennis* Poppius (*Hem., Miridae*) — Bull. ent. Res. 46, 845—848.
Stichel, W., 1958: Illustrierte Bestimmungstabellen der Wanzen. II. Europa (*Hemiptera-Heteroptera Europae*). 23. Heft, 732—733.
Sömermaa, K., 1956: Vitaxkvalstrens, *Siteroptes (Pediculoides)* graminum Reut., skadegörelse i vetefält. — Växtskyddsnot. 4, 1—8.
— 1957: Statens växtskyddsanstalts undersökningar rörande den s. k. Bollnässjukan i Hälsingland 1956. — Tidskr. f. Hushålln.sällsk. o. Skogsvårdsstyr. i Gävleb. län 3, 75—80.
— 1958: Bollnässjukan och dess bekämpande. — Jord - gröda - djur. 14, 150—153.
Tullgren, A., 1929: Kulturväxterna och djurvärlden. — Svenska jordbrukets bok. 191—200.
Wagner, E., 1940: Zur Systematik von *Lygus pratensis* L. (*Hem. Heteropt. Miridae*). — Verh. d. Vereins f. naturwiss. Heimatf. z. Hamburg, 25.
Varis, A.-L., 1959: Einige Wanzen der Gruppe *Lygus pratensis* L. (*Hem., Miridae*) als Schädlinge von Zuckerrüben. — Valt. maatal. koetoim. julk. 178, 132—138.

———

Manuskript eingereicht am 1 Dezember 1960.